

PCT/JP00/05319

09.08.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 25 AUG 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月 9日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第225020号

出 願 人

Applicant(s):

ソニー株式会社

JP00/05319

E K U

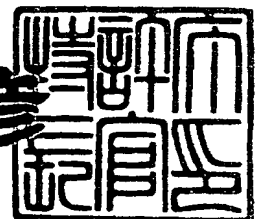
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3052219

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900570709

【提出日】 平成11年 8月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 近藤 哲二郎

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100082131

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲本 義雄

【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032089

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像送信装置および画像送信方法、画像受信装置および画像受信方法、並びに記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを、その画像データを受信して表示する受信装置に送信する画像送信装置であって、

前記画像データを、所定の伝送路を介して、前記受信装置に送信する画像データ送信手段と、

前記受信装置から送信されてくる、前記画像データによって表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を受信する制御情報受信手段と、

前記制御情報に基づき、前記受信装置において表示される前記画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、前記画像データ送信手段による前記画像データの送信を制御する送信制御手段と

を含むことを特徴とする画像送信装置。

【請求項 2】 前記送信制御手段は、前記空間解像度および時間解像度が、前記所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、前記画像データの送信を制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像送信装置。

【請求項 3】 前記送信制御手段は、前記制御情報が、前記空間解像度を向上させることを要求するものである場合、前記空間解像度を向上させるとともに、前記時間解像度を劣化させるように、かつその向上した空間解像度および劣化した時間解像度が、前記所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られるように、前記画像データの送信を制御する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像送信装置。

【請求項 4】 前記制御情報は、前記受信装置で表示された画像において注目されている注目点に関する情報を含み、

前記送信制御手段は、前記注目点を含む注目領域内の画像の空間解像度および時間解像度が、前記所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって

得られる解像度の範囲内で変更されるように、前記画像データの送信を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の画像送信装置。

【請求項 5】 前記送信制御手段は、前記注目点を含む注目領域内の画像の空間解像度を向上させるとともに、前記画像の時間解像度を劣化させるように、かつその向上した空間解像度および劣化した時間解像度が、前記所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られるように、前記画像データの送信を制御する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像送信装置。

【請求項 6】 前記制御情報は、前記受信装置で表示された画像において注目されている注目点に関する情報を含み、

前記注目点を含む注目領域内の画像の特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、前記特徴量抽出手段により抽出された前記特徴量に基づいて、前記画像データから、所定の領域を検出する領域検出手段と

をさらに含み、

前記送信制御手段は、前記所定の領域内の画像の空間解像度および時間解像度が、前記所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、前記画像データの送信を制御する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像送信装置。

【請求項 7】 前記特徴量のヒストグラムを記憶するヒストグラム記憶手段をさらに含み、

前記領域検出手段は、前記特徴量のヒストグラムに基づいて、前記画像データから、所定の領域を検出する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像送信装置。

【請求項 8】 前記送信制御手段は、前記所定の領域内の画像の空間解像度を向上させるとともに、前記所定の領域内の画像の時間解像度を劣化させるように、かつその向上した空間解像度および劣化した時間解像度が、前記所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られるように、前記画像データの送信を制御する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像送信装置。

【請求項 9】 画像データを、その画像データを受信して表示する受信装置に送信する画像送信方法であって、

前記画像データを、所定の伝送路を介して、前記受信装置に送信する画像データ送信ステップと、

前記受信装置から送信されてくる、前記画像データによって表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を受信する制御情報受信ステップと、

前記制御情報に基づき、前記受信装置において表示される前記画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、前記画像データ送信ステップによる前記画像データの送信を制御する送信制御ステップとを含むことを特徴とする画像送信方法。

【請求項 1 0】 画像データを、その画像データを受信して表示する受信装置に送信する画像送信処理を、コンピュータに実行させるプログラムが記録されている記録媒体であって、

前記画像データを、所定の伝送路を介して、前記受信装置に送信する画像データ送信ステップと、

前記受信装置から送信されてくる、前記画像データによって表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を受信する制御情報受信ステップと、

前記制御情報に基づき、前記受信装置において表示される前記画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、前記画像データ送信ステップによる前記画像データの送信を制御する送信制御ステップとを含むプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 1 1】 画像データを送信する送信装置からの前記画像データを受信する画像受信装置であって、

前記画像データを受信する画像データ受信手段と、

前記画像データ受信手段で受信された前記画像データに対応する画像を、表示装置に表示させる表示制御手段と、

前記表示装置に表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を、前記送信装置に送信する制御情報送信手段と

を含むことを特徴とする画像受信装置。

【請求項 12】 前記表示装置に表示された画像において、ユーザが注目している注目点を検出する注目点検出手段をさらに含み、

前記制御情報送信手段は、前記注目点を含む注目領域内の画像の空間解像度および時間解像度を制御するための制御情報を、前記送信装置に送信する

ことを特徴とする請求項 11 に記載の画像受信装置。

【請求項 13】 前記注目点検出手段は、前記表示装置に表示された画像のうち、ユーザにより操作される操作手段によって指定された点を、前記注目点として検出する

ことを特徴とする請求項 12 に記載の画像受信装置。

【請求項 14】 前記送信装置が、前記制御情報に基づいて送信してくる、空間解像度の高い前記画像データを記憶する画像データ記憶手段をさらに含み、

前記表示制御手段は、前記表示装置に表示させる画像のうち、前記画像データ記憶手段に記憶された空間解像度の高い画像データに対応する部分については、その空間解像度の高い画像データを用いて画像を表示させる

ことを特徴とする請求項 11 に記載の画像受信装置。

【請求項 15】 画像データを送信する送信装置からの前記画像データを受信する画像受信方法であって、

前記画像データを受信する画像データ受信ステップと、

前記画像データ受信ステップで受信された前記画像データに対応する画像を、表示装置に表示させる表示制御ステップと、

前記表示装置に表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を、前記送信装置に送信する制御情報送信ステップと

を含むことを特徴とする画像受信方法。

【請求項 16】 画像データを送信する送信装置からの前記画像データを受

信する画像受信処理を、コンピュータに実行させるプログラムが記録されている記録媒体であって、

前記画像データを受信する画像データ受信ステップと、

前記画像データ受信ステップで受信された前記画像データに対応する画像を、表示装置に表示させる表示制御ステップと、

前記表示装置に表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を、前記送信装置に送信する制御情報送信ステップと

を含むプログラムが記録されている

ことを特徴とする記録媒体。

【請求項 1 7】 画像データを、その画像データを受信して表示する受信装置に送信する画像送信装置であって、

前記画像データを、所定の伝送路を介して、前記受信装置に送信する画像データ送信手段と、

前記受信装置のユーザの嗜好を学習する嗜好学習手段と、

前記ユーザの嗜好の学習結果に基づき、前記受信装置において表示される前記画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、前記画像データ送信手段による前記画像データの送信を制御する送信制御手段と

を含むことを特徴とする画像送信装置。

【請求項 1 8】 前記送信制御手段は、前記空間解像度および時間解像度が、前記所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、前記画像データの送信を制御する

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像送信装置。

【請求項 1 9】 前記受信装置から送信されてくる、前記受信装置で表示された画像において注目されている注目点に関する情報を有する制御情報を受信する制御情報受信手段をさらに含み、

前記嗜好学習手段は、前記注目点を含む注目領域内の画像の特徴量を抽出し、その特徴量に基づいて、前記ユーザの嗜好を学習する

ことを特徴とする請求項 17 に記載の画像送信装置。

【請求項 20】 前記ユーザの嗜好の学習結果に基づいて、前記画像データから、所定の領域を検出する領域検出手段をさらに含み、

前記送信制御手段は、前記所定の領域内の画像の空間解像度および時間解像度が、前記所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、前記画像データの送信を制御する

ことを特徴とする請求項 19 に記載の画像送信装置。

【請求項 21】 前記嗜好学習手段は、前記特徴量のヒストグラムを記憶し

前記領域検出手段は、前記特徴量のヒストグラムに基づいて、前記画像データから、所定の領域を検出する

ことを特徴とする請求項 20 に記載の画像送信装置。

【請求項 22】 前記送信制御手段は、前記所定の領域内の画像の空間解像度を向上させるとともに、前記所定の領域内の画像の時間解像度を劣化させるように、かつその向上した空間解像度および劣化した時間解像度が、前記所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られるように、前記画像データの送信を制御する

ことを特徴とする請求項 21 に記載の画像送信装置。

【請求項 23】 画像データを、その画像データを受信して表示する受信装置に送信する画像送信方法であって、

前記画像データを、所定の伝送路を介して、前記受信装置に送信する画像データ送信ステップと、

前記受信装置のユーザの嗜好を学習する嗜好学習ステップと、

前記ユーザの嗜好の学習結果に基づき、前記受信装置において表示される前記画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、前記画像データ送信ステップによる前記画像データの送信を制御する送信制御ステップと

を含むことを特徴とする画像送信方法。

【請求項 24】 画像データを、その画像データを受信して表示する受信装

置に送信する画像送信処理を、コンピュータに実行させるプログラムが記録されている記録媒体であって、

前記画像データを、所定の伝送路を介して、前記受信装置に送信する画像データ送信ステップと、

前記受信装置のユーザの嗜好を学習する嗜好学習ステップと、

前記ユーザの嗜好の学習結果に基づき、前記受信装置において表示される前記画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、前記画像データ送信ステップによる前記画像データの送信を制御する送信制御ステップと

を含むプログラムが記録されている

ことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像送信装置および画像送信方法、画像受信装置および画像受信方法、並びに記録媒体に関し、特に、例えば、画像データを、限られた伝送レート（伝送帯域）内で送信し、空間解像度の高い画像を表示すること等ができるようにする画像送信装置および画像送信方法、画像受信装置および画像受信方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、特開平 1 0 - 1 1 2 8 5 6 号公報には、送信側において、受信側の指示にしたがい、画像のある領域の画像データと、他の領域の画像データとを異なる情報量で送信し、これにより、受信側において指示した点を含む所定の領域の画像を、高い空間解像度（空間方向の解像度）で、それ以外の領域の画像を、低い空間解像度で、それぞれ表示する画像伝送装置が開示されている。

【0003】

即ち、送信側から受信側に対し、伝送路を介して、画像データを伝送する場合においては、その伝送路の伝送レートを越えるデータレートの画像データを伝送

することはできない。従って、受信側において、リアルタイムで画像を表示する場合には、送信側から受信側に対して、伝送路の伝送レート内で、画像データを送信しなければならず、その結果、伝送レートが十分でない場合には、受信側で表示される画像の空間方向の空間解像度は、全体として劣化する。

【0004】

そこで、特開平 10-112856 号公報に開示されている画像伝送装置では、上述のように、画像のある領域の画像データと、他の領域の画像データとが異なる情報量で送信され、受信側において指示した点を含む所定の領域の画像は、高い空間解像度で、それ以外の領域の画像は、低い空間解像度で、それぞれ表示される。これにより、ユーザが詳細に見たい部分は、高い空間解像度で表示され、それ以外の部分は、低い空間解像度で表示されるようになっている。

【0005】

即ち、特開平 10-112856 号公報に開示されている画像伝送装置では、ユーザが詳細に見たい部分以外の部分の空間解像度を犠牲にして、詳細に見たい部分の空間解像度を向上させている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平 10-112856 号公報に開示されている画像伝送装置においては、ユーザが詳細に見たい部分以外の部分の空間解像度のみを犠牲にして、詳細に見たい部分の空間解像度を向上させているために、その犠牲にした分しか、詳細に見たい部分の空間解像度を向上させることができない。

【0007】

さらに、伝送路の伝送レートが非常に小さい場合には、ユーザが詳細に見たい部分以外の部分の空間解像度を犠牲にして、詳細に見たい部分の空間解像度を向上させると、詳細に見たい部分以外の部分の空間解像度はかなり悪くなり、最悪の場合、その部分は、何が表示されているのか識別することが困難となる。

【0008】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、例えば、画像の空間解像度を、より向上させること等ができるようにするものである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明の第 1 の画像送信装置は、画像データを、所定の伝送路を介して、受信装置に送信する画像データ送信手段と、受信装置から送信されてくる、画像データによって表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を受信する制御情報受信手段と、制御情報に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データ送信手段による画像データの送信を制御する送信制御手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

送信制御手段には、空間解像度および時間解像度が、所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、画像データの送信を制御させることができる。また、送信制御手段には、制御情報が、空間解像度を向上させることを要求するものである場合、空間解像度を向上させるとともに、時間解像度を劣化させるように、かつその向上した空間解像度および劣化した時間解像度が、所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られるように、画像データの送信を制御させることができる。

【 0 0 1 1 】

制御情報には、受信装置で表示された画像において注目されている注目点に関する情報を含ませることができ、この場合、送信制御手段には、注目点を含む注目領域内の画像の空間解像度および時間解像度が、所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、画像データの送信を制御させることができる。

【 0 0 1 2 】

送信制御手段には、注目点を含む注目領域内の画像の空間解像度を向上させるとともに、画像の時間解像度を劣化させるように、かつその向上した空間解像度および劣化した時間解像度が、所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られるように、画像データの送信を制御させることができる。

【 0 0 1 3 】

制御情報には、受信装置で表示された画像において注目されている注目点に関する情報を含ませることができ、この場合、第1の画像送信装置には、注目点を含む注目領域内の画像の特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、特徴量抽出手段により抽出された特徴量に基づいて、画像データから、所定の領域を検出する領域検出手段とをさらに設け、送信制御手段には、所定の領域内の画像の空間解像度および時間解像度が、所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、画像データの送信を制御させることができる。

【0014】

第1の画像送信装置には、特徴量のヒストグラムを記憶するヒストグラム記憶手段をさらに設けることができ、この場合、領域検出手段には、特徴量のヒストグラムに基づいて、画像データから、所定の領域を検出させることができる。

【0015】

送信制御手段には、所定の領域内の画像の空間解像度を向上させるとともに、所定の領域内の画像の時間解像度を劣化させるように、かつその向上した空間解像度および劣化した時間解像度が、所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られるように、画像データの送信を制御させることができる。

【0016】

本発明の第1の画像送信方法は、画像データを、所定の伝送路を介して、受信装置に送信する画像データ送信ステップと、受信装置から送信されてくる、画像データによって表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を受信する制御情報受信ステップと、制御情報に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データ送信ステップによる画像データの送信を制御する送信制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0017】

本発明の第1の記録媒体は、画像データを、所定の伝送路を介して、受信装置に送信する画像データ送信ステップと、受信装置から送信されてくる、画像データによって表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度

を制御するための制御情報を受信する制御情報受信ステップと、制御情報に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データ送信ステップによる画像データの送信を制御する送信制御ステップとを含むプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0018】

本発明の画像受信装置は、画像データを受信する画像データ受信手段と、画像データ受信手段で受信された画像データに対応する画像を、表示装置に表示させる表示制御手段と、表示装置に表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を、送信装置に送信する制御情報送信手段とを含むことを特徴とする。

【0019】

この画像受信装置には、表示装置に表示された画像において、ユーザが注目している注目点を検出する注目点検出手段をさらに設けることができ、この場合、制御情報送信手段には、注目点を含む注目領域内の画像の空間解像度および時間解像度を制御するための制御情報を、送信装置に送信させることができる。

【0020】

注目点検出手段には、表示装置に表示された画像のうち、ユーザにより操作される操作手段によって指定された点を、注目点として検出させることができる。

画像受信装置には、送信装置が、制御情報に基づいて送信してくる、空間解像度の高い画像データを記憶する画像データ記憶手段をさらに設けることができ、この場合、表示制御手段には、表示装置に表示させる画像のうち、画像データ記憶手段に記憶された空間解像度の高い画像データに対応する部分については、その空間解像度の高い画像データを用いて画像を表示させるようにすることができる。

【0021】

本発明の画像受信方法は、画像データを受信する画像データ受信ステップと、画像データ受信ステップで受信された画像データに対応する画像を、表示装置に表示させる表示制御ステップと、表示装置に表示される画像の空間方向の空間解

像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を、送信装置に送信する制御情報送信ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 2 の記録媒体は、画像データを受信する画像データ受信ステップと、画像データ受信ステップで受信された画像データに対応する画像を、表示装置に表示させる表示制御ステップと、表示装置に表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報を、送信装置に送信する制御情報送信ステップとを含むプログラムが記録されていることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 2 の画像送信装置は、画像データを、所定の伝送路を介して、受信装置に送信する画像データ送信手段と、受信装置のユーザの嗜好を学習する嗜好学習手段と、ユーザの嗜好の学習結果に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データの送信を制御する送信制御手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

送信制御手段には、空間解像度および時間解像度が、所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、画像データの送信を制御させることができる。

【 0 0 2 5 】

第 2 の画像送信装置には、受信装置から送信されてくる、受信装置で表示された画像において注目されている注目点に関する情報を有する制御情報を受信する制御情報受信手段をさらに設けることができ、この場合、嗜好学習手段には、注目点を含む注目領域内の画像の特徴量を抽出させ、その特徴量に基づいて、ユーザの嗜好を学習させることができる。

【 0 0 2 6 】

また、第 2 の画像送信装置には、ユーザの嗜好の学習結果に基づいて、画像データから、所定の領域を検出する領域検出手段をさらに設けることができ、この場合、送信制御手段には、所定の領域内の画像の空間解像度および時間解像度が

、所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、画像データの送信を制御させることができる。

【 0 0 2 7 】

嗜好学習手段には、特徴量のヒストグラムを記憶させ、領域検出手段には、特徴量のヒストグラムに基づいて、画像データから、所定の領域を検出させることができる。

【 0 0 2 8 】

送信制御手段には、所定の領域内の画像の空間解像度を向上させるとともに、所定の領域内の画像の時間解像度を劣化させるように、かつその向上した空間解像度および劣化した時間解像度が、所定の伝送路の伝送レートで送信される画像データによって得られるように、画像データの送信を制御させることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 2 の画像送信方法は、画像データを、所定の伝送路を介して、受信装置に送信する画像データ送信ステップと、受信装置のユーザの嗜好を学習する嗜好学習ステップと、ユーザの嗜好の学習結果に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データの送信を制御する送信制御ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

本発明の第 3 の記録媒体は、画像データを、所定の伝送路を介して、受信装置に送信する画像データ送信ステップと、受信装置のユーザの嗜好を学習する嗜好学習ステップと、ユーザの嗜好の学習結果に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データの送信を制御する送信制御ステップとを含むプログラムが記録されていることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

本発明の第 1 の画像送信装置および第 1 の画像送信方法、並びに第 1 の記録媒体においては、画像データが、所定の伝送路を介して、受信装置に送信される一方、受信装置から送信されてくる、画像データによって表示される画像の空間方

向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報が受信される。そして、制御情報に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データの送信が制御される。

【0032】

本発明の画像受信装置および画像受信方法、並びに第2の記録媒体においては、画像データが受信され、その受信された画像データに対応する画像が、表示装置に表示される一方、表示装置に表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報が、送信装置に送信される。

【0033】

本発明の第2の画像送信装置および第2の画像送信方法、並びに第3の記録媒体においては、画像データが、所定の伝送路を介して、受信装置に送信される一方、受信装置のユーザの嗜好が学習され、その学習結果に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データの送信が制御される。

【0034】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明を適用した画像伝送システム（システムとは、複数の装置が論理的に集合した物をいい、各構成の装置が同一筐体中にあるか否かは問わない）の一実施の形態の構成を示している。

【0035】

この伝送システムは、少なくとも2台の端末1および2から構成されており、端末1と2との間では、一方を送信装置とするとともに、他方を受信装置として、送信装置から受信装置に対し、伝送路3を介して、画像（画像データ）が送信されるようになっている。

【0036】

ここで、本実施の形態では、例えば、端末1を送信装置とするとともに、端末2を受信装置として、画像データの送受信が行われるものとする。また、以下、適宜、端末1または2を、それぞれ送信装置1または受信装置2と記述する。

【 0 0 3 7 】

この場合、送信装置 1 では、伝送路 3 を介して、画像データが受信装置 2 に送信される。受信装置 2 では、送信装置 1 からの画像データが送信され、例えば、液晶ディスプレイや C R T (Cathode Ray Tube) 等で構成される、後述する画像出力部 2 3 (図 4) に表示される。また、受信装置 2 では、そこで表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報が、伝送路 3 を介して、送信装置 1 に送信される。

【 0 0 3 8 】

送信装置 1 では、受信装置 2 からの制御情報が受信され、その制御情報に基づき、受信装置 2 において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データの送信が制御される。

【 0 0 3 9 】

なお、送信装置 1 および受信装置 2 としては、例えば、P H S (Personal Handy-phone System) 用の端末を用いることができ、この場合、伝送路 3 は、1895.1500~1905.9500MHz の伝送路で、その伝送レートは、1 2 8 k b p s (Bit Per Second) となる。

【 0 0 4 0 】

次に、図 2 は、図 1 の送信装置 1 の構成例を示している。

【 0 0 4 1 】

画像入力部 1 1 は、例えば、ビデオカメラ等で構成され、所定の被写体を撮影して、その画像を、前処理部 1 2 に出力するようになっている。前処理部 1 2 は、背景抽出部 1 3、オブジェクト抽出部 1 4、および付加情報算出部 1 5 で構成され、画像入力部 1 1 からの画像に対して、前処理を施し、送信処理部 1 6 に供給するようになっている。

【 0 0 4 2 】

即ち、背景抽出部 1 3 は、画像入力部 1 1 より供給される画像から、いわゆる背景を抽出し、送信処理部 1 6 に供給するようになっている。なお、背景抽出部 1 3 で抽出された背景は、オブジェクト抽出部 1 4 および付加情報算出部 1 5 にも供給されるようになっている。

【0043】

ここで、背景の抽出部方法としては、例えば、連続する複数フレーム（例えば、現在のフレームと、その過去10フレームなど）の空間的に同一の位置にある画素について、画素値の出現頻度を求め、最も頻度の高い画素値を、その位置における背景とするものや、同一位置の画素の画素値の平均値を求め、その平均値（移動平均値）を、その位置における背景とするもの等がある。

【0044】

オブジェクト抽出部14は、画像入力部11より供給される画像から、背景抽出部13で抽出された背景を減算等することにより、いわゆる前景を抽出し、送信処理部16に供給するようになっている。なお、画像入力部11からの画像の中に、前景となる物体が複数存在する場合には、オブジェクト抽出部14は、各物体に対応する前景を抽出し、送信処理部16に供給するようになっている。また、オブジェクト抽出部14で抽出された前景は、付加情報算出部15にも供給されるようになっている。ここで、以下、適宜、各物体に対応する前景を、オブジェクトという。

【0045】

付加情報算出部15は、背景抽出部13からの背景の動き（画像の撮影時に、画像入力部11の撮影方向が動くことによる背景の動き）を表す背景動きベクトルや、オブジェクト抽出部14からのオブジェクトの動きを表すオブジェクト動きベクトルを検出し、付加情報として、送信処理部16に供給するようになっている。また、付加情報算出部15は、オブジェクト抽出部14から供給される、フレーム内におけるオブジェクトの位置情報等も、付加情報として、送信処理部16に供給するようになっている。即ち、オブジェクト抽出部14は、オブジェクトを抽出する際に、そのオブジェクトの位置情報等のオブジェクトに関連する情報も抽出し、付加情報算出部15に供給するようになっており、付加情報算出部15は、その位置情報等も、付加情報として出力するようになっている。

【0046】

送信処理部16は、背景抽出部13からの背景、オブジェクト抽出部14からのオブジェクト、および付加情報算出部15からの付加情報を多重化し、伝送路

3で伝送可能なデータレートの多重化データとして、伝送路3を介して、受信装置2に送信するようになっている。また、送信処理部16は、受信装置2から伝送路3を介して送信されてくる制御情報を受信し、その制御情報に基づき、受信装置2において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、背景、オブジェクト、および付加情報の送信を制御するようになっている。

【0047】

次に、図3のフローチャートを参照して、図2の送信装置1の処理の概要について説明する。

【0048】

画像入力部11が出力する画像は、前処理部12に供給され、前処理部12では、ステップS1において、その画像に対して、前処理が施される。即ち、ステップS1では、背景抽出部13または前景抽出部14において、画像入力部11からの画像から背景またはオブジェクトが、それぞれ抽出され、送信処理部16に供給される。さらに、ステップS1では、付加情報算出部15において、画像入力部11からの画像についての、上述したような付加情報が求められ、送信処理部16に供給される。送信処理部16では、前処理部12からの背景、前景、および付加情報が、伝送路3を介して送信され、ステップS1に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0049】

次に、図4は、図1の受信装置2の構成例を示している。

【0050】

伝送路3を介して、送信装置1から送信されてくる多重化データは、受信処理部21で受信されるようになっており、受信処理部21は、多重化データを、背景、オブジェクト、および付加情報に分離し、合成処理部22に供給するようになっている。

【0051】

合成処理部22は、受信処理部21からの背景、オブジェクト、および付加情報を用いて、元の画像を合成し、画像出力部23に供給するようになっている。

なお、合成処理部 22 は、制御情報入力部 24 から供給される制御情報に基づき、合成する画像の空間解像度および時間解像度を変更するようになっている。

【0052】

画像出力部 23 は、例えば、液晶ディスプレイや CRT 等で構成され、合成処理部 22 が出力する画像を表示するようになっている。

【0053】

制御情報入力部 24 は、制御情報を、合成処理部 22 および制御情報送信部 25 に出力するようになっている。即ち、制御情報入力部 24 は、例えば、マウス等のポインティングデバイスで構成され、ユーザが、画像出力部 23 に表示された画像の所定の位置を指定すると、その位置を、ユーザが注目してる注目点として検出し、その注目点の座標を、制御情報に含めて出力する。あるいは、また、制御情報入力部 24 は、例えば、ビデオカメラ等で構成され、ユーザを撮影し、画像認識等を行うことにより、画像出力部 23 に表示された画像上の、ユーザが注視している点を、注目点として検出し、その注目点の座標を、制御情報に含めて出力する。なお、制御情報入力部 24 は、その他、例えば、ユーザが、画像出力部 23 に表示される画像の空間解像度および時間解像度を、制御情報として直接入力することができるように構成することも可能である。

【0054】

制御情報送信部 25 は、制御情報入力部 24 から制御情報を受信すると、その制御情報を、伝送路 3 を介して、送信装置 1 に送信するようになっている。

【0055】

次に、図 5 のフローチャートを参照して、図 4 の受信装置 2 の処理の概要について説明する。

【0056】

受信装置 2 では、受信処理部 21 において、送信装置 1 から伝送路 3 を介して送信されてくる多重化データが受信される。そして、ステップ S11 において、受信処理部 21 では、多重化データに対して、その多重化データを、背景、オブジェクト、および付加情報に分離する等の受信処理が施される。この受信処理の結果得られた背景、オブジェクト、および付加情報は、合成処理部 22 に供給さ

れる。合成処理部 2 2 では、ステップ S 1 2 において、受信処理部 2 1 からの背景、オブジェクト、および付加情報を用いて、元の画像が合成され、画像出力部 2 3 に供給されて表示される。そして、ステップ S 1 1 に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0057】

なお、受信装置 2 において、例えば、制御情報入力部 2 4 が、ユーザによって操作され、これにより、画像出力部 2 3 に表示された画像上の注目点が指定されると、その注目点の座標が、制御情報に含めて出力される。この制御情報は、制御情報送信部 2 5 に供給され、伝送路 3 を介して、送信装置 1 に送信される。このようにして送信される制御情報を受信した送信装置 1 では、上述したように、送信処理部 1 6 において、その制御情報に基づき、受信装置 2 において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、背景、オブジェクト、および付加情報の送信が制御される。従って、その後は、そのようにして送信が制御された背景、オブジェクト、および付加情報が、送信装置 1 から受信装置 2 に送信されてくるので、受信装置 2 では、空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更された画像が表示されることになる。

【0058】

次に、図 6 は、図 2 の送信装置 1 の送信処理部 1 6 の構成例を示している。

【0059】

前処理部 1 2 (図 2) からの背景、オブジェクト、および付加情報は、符号化部 3 1 および制御部 3 5 に供給されるようになっており、符号化部 3 1 は、その背景、オブジェクト、および付加情報を符号化し、その結果得られる符号化データを、MUX (マルチプレクサ) 3 2 に供給するようになっている。MUX 3 2 は、制御部 3 5 からの制御にしたがって、符号化部 3 1 からの背景、オブジェクト、または付加情報の符号化データを選択し、多重化データとして送信部 3 3 に供給するようになっている。送信部 3 3 は、MUX 3 2 からの多重化データを変調等し、伝送路 3 を介して、受信装置 2 に送信するようになっている。データ量計算部 3 4 は、MUX 3 2 が送信部 3 3 に出力する多重化データを監視しており

、そのデータレートを算出し、制御部 35 に供給するようになっている。

【0060】

制御部 35 は、データ量計算部 34 からのデータレートが、伝送路 3 の伝送レートを越えないように、MUX 32 による多重化データの出力を制御するようになっている。さらに、制御部 35 は、伝送路 3 を介して受信装置 2 から送信されてくる制御情報を受信し、その制御情報に基づいて、MUX 32 による符号化データの選択を制御するようになっている。

【0061】

次に、図 7 は、図 6 の符号化部 31 の構成例を示している。

【0062】

背景は、差分計算部 41B に供給されるようになっており、差分計算部 41 は、ローカルデコーダ 44B から供給される、いま処理しようとしているフレーム（以下、適宜、注目フレームという）の背景から、既に処理した 1 フレーム前の背景を減算し、その減算結果としての背景の差分データを、階層符号化部 42B に供給する。階層符号化部 42B は、差分計算部 41B からの背景の差分データを階層符号化し、その符号化結果を、記憶部 43B に供給する。記憶部 43B は、階層符号化部 42B からの階層符号化結果を一時記憶する。記憶部 43B に記憶された階層符号化結果は、背景の符号化データとして、MUX 32（図 6）に供給される。

【0063】

さらに、記憶部 43B に記憶された階層符号化結果は、ローカルデコーダ 44B に供給され、ローカルデコーダ 44B では、その階層符号化結果が、元の背景に復号され、差分計算部 41B に供給される。ローカルデコーダ 44B によって復号された背景は、差分計算部 41B において、次のフレームの背景の差分データを求めるのに用いられる。

【0064】

オブジェクトは、差分計算部 41F に供給されるようになっており、差分計算部 41F、階層符号化部 42F、記憶部 43F、またはローカルデコーダ 44F では、上述の差分計算部 41B、階層符号化部 42B、記憶部 43B、またはロ

ーカルデコーダ 4 4 B における場合とそれぞれ同様の処理が行われ、これにより、オブジェクトは、背景と同様にして階層符号化され、MUX 3 2 (図 6) に供給される。なお、オブジェクトが複数存在する場合は、差分計算部 4 1 F、階層符号化部 4 2 F、記憶部 4 3 F、およびローカルデコーダ 4 4 F では、複数のオブジェクトそれぞれが、上述したように階層符号化される。

【 0 0 6 5 】

付加情報は、VLC (可変長符号化) 部 4 5 に供給されるようになっており、VLC 部 4 5 では、付加情報が可変長符号化され、MUX 3 2 (図 6) に供給される。

【 0 0 6 6 】

次に、図 8 を参照して、図 7 の符号化部 3 1 において行われる階層符号化／復号について説明する。

【 0 0 6 7 】

例えば、いま、下位階層における 2×2 画素 (横 \times 縦) の 4 画素の平均値を、上位階層の画素 (画素値) とし、3 階層の階層符号化を行うものとする。この場合、最下位階層の画像として、例えば、図 8 (A) に示すように、 8×8 画素を考えると、その左上の 2×2 画素の 4 画素 h_{00} , h_{01} , h_{02} , h_{03} の平均値 m_0 が演算され、これが、第 2 階層の左上の 1 画素とされる。同様にして、第下位階層の画像の右上の 4 画素 h_{10} , h_{11} , h_{12} , h_{13} の平均値 m_1 、左下の 4 画素 h_{20} , h_{21} , h_{22} , h_{23} の平均値 m_2 、右下の 4 画素 h_{30} , h_{31} , h_{32} , h_{33} の平均値 m_3 が演算され、それぞれが、第 2 階層の右上、左下、右下の 1 画素とされる。さらに、第 2 階層の 2×2 画素の 4 画素 m_0 , m_1 , m_2 , m_3 の平均値 q が演算され、これが、第 3 階層、即ち、ここでは、最上位階層の画像の画素とされる。

【 0 0 6 8 】

以上のような階層符号化によれば、最上位階層の画像の空間解像度は最も低くなり、階層が低くなるにつれて、画像の空間解像度が向上し、最下位階層の画像の空間解像度が最も高くなる。

【 0 0 6 9 】

ところで、以上の画素 h_{00} 乃至 h_{03} , h_{10} 乃至 h_{13} , h_{20} 乃至 h_{23} , h_{30} 乃至 h_{33} , m_0 乃至 m_3 , q を、全部送信する場合においては、最下位階層の画像だけを送信する場合に比較して、上位階層の画素 m_0 乃至 m_3 , q の分だけ、データ量が増加することとなる。

【0070】

そこで、図8(B)に示すように、第3階層の画素 q を、第2階層の画素 m_0 乃至 m_3 のうちの、例えば、右下の画素 m_3 に替えて送信することとする。

【0071】

さらに、図8(C)に示すように、第2の階層の画素 m_0 を、それを求めるのに用いた第3の階層の画素 h_{00} 乃至 h_{03} のうちの、例えば、右下の画素 h_{03} に替えて送信することとする。第2の階層の残りの画素 m_1 , m_2 , q も、同様に、第1階層の画素 h_{13} , h_{23} , h_{33} に替えて送信することとする。なお、画素 q は、第2階層の画素ではないが、画素 h_{30} 乃至 h_{33} から直接求められた m_3 に代えて送信されるものであるから、画素 h_{33} に替えて画素 m_3 を送信する代わりに、画素 q を送信することとする。

【0072】

以上のようにすることで、図8(C)に示すように、送信する全画素数は 4×4 の16画素となり、図8(A)に示した最下位階層の画素だけの場合と変わらない。従って、この場合、送信するデータ量の増加を防止することができる。

【0073】

なお、画素 q と替えられた画素 m_3 、画素 m_0 乃至 m_3 とそれぞれ替えられた画素 h_{03} , h_{13} , h_{23} , h_{33} の復号は、次のようにして行うことができる。

【0074】

即ち、 q は、 m_0 乃至 m_3 の平均値であるから、式 $q = (m_0 + m_1 + m_2 + m_3) / 4$ が成り立つ。従って、式 $m_3 = 4 \times q - (m_0 + m_1 + m_2)$ により、第3階層の画素 q および第2階層の画素 m_0 乃至 m_2 を用いて、第2階層の画素 m_3 を求める（復号する）ことができる。

【0075】

また、 $m0$ は、 $h00$ 乃至 $h03$ の平均値であるから、式 $m0 = (h00 + h01 + h02 + h03) / 4$ が成り立つ。従って、式 $h03 = 4 \times m0 - (h00 + h01 + h02)$ により、第2階層の画素 $m0$ および第1階層の画素 $h00$ 乃至 $h02$ を用いて、第1階層の画素 $h03$ を求めることができる。同様にして、 $h13$ 、 $h23$ 、 $h33$ も求めることができる。

【0076】

以上のように、ある階層において送信されない画素は、その階層の送信される画素と、その1つ上位の階層の送信される画素とから復号することができる。

【0077】

次に、図9のフローチャートを参照して、図6の送信処理部16において行われる送信処理について説明する。

【0078】

送信処理部16では、まず最初に、ステップS21において、制御部35が、受信装置2から制御信号が送信されてきたかどうかを判定する。ステップS21において、受信装置2から制御信号が送信されてきていないと判定された場合、即ち、制御部35が制御信号を受信していない場合、ステップS22に進み、制御部35は、MUX32を制御し、受信装置2において、通常の時間解像度（例えば、デフォルトで設定されている時間解像度）で画像の表示が可能なように、背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データを選択させ、多重化させる。

【0079】

即ち、通常の時間解像度として、例えば、30フレーム/秒が設定されている場合、MUX32は、画像を、30フレーム/秒で表示するとして、多重化データを、伝送路3の伝送レートで送信したときに得られる最高の空間解像度で、画像が表示されるように、背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データを選択して多重化し、多重化データを出力する。

【0080】

具体的には、例えば、上述のようにして3階層の階層符号化を行った場合において、30フレーム/秒で画像を表示するのに、伝送路3の伝送レートでは、第

3 階層のデータしか送信することができないときには、第 3 階層の画像を表示するための背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データが選択される。従って、この場合、受信装置 2 では、30 フレーム/秒の時間解像度で、横および縦方向の空間解像度がいずれも元の画像（第 1 階層の画像）の $1/4$ となった画像が表示されることになる。

【0081】

そして、ステップ S23 に進み、送信部 33 は、MUX 32 が出力する多重化データを、伝送路 3 を介して送信し、ステップ S21 に戻る。

【0082】

また、ステップ S21 において、受信装置 2 から制御信号が送信されてきたと判定された場合、即ち、制御部 35 が制御信号を受信した場合、ステップ S24 に進み、制御部 35 は、その制御信号に基づいて、ユーザが制御情報入力部 24（図 4）を操作することにより指定した注目点を認識し、ステップ S25 に進む。

【0083】

ステップ S25 では、制御部 35 は、例えば、注目点を中心とする所定の大きさの長方形（例えば、フレームの横方向または縦方向にそれぞれ平行な辺を有する所定の大きさの長方形であって、注目点を重心とするもの）等の、注目点を含む領域を、空間解像度を優先的に向上させる優先範囲として設定し、その優先範囲内の画像を構成するための背景、オブジェクト、および付加情報を検出する。

【0084】

そして、ステップ S26 に進み、制御部 35 は、MUX 32 を制御し、受信装置 2 において、優先範囲内の画像が、より高い空間解像度で表示されるように、背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データを選択させ、多重化させる。

【0085】

即ち、制御部 35 は、受信装置 2 からの制御信号を受信した場合、時間解像度を犠牲にして、優先範囲内の画像の空間解像度を向上させるように、MUX 32 を制御する。

【 0 0 8 6 】

これにより、MUX 3 2 は、例えば、優先範囲内の画像については、第 3 階層の他、第 2 階層の画像を表示するための背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データを優先的に選択して多重化し、多重化データを出力する。

【 0 0 8 7 】

さらに、ステップ S 2 6 では、制御部 3 5 は、多重化データとして選択する付加情報に、優先範囲の位置と大きさ等の情報（以下、適宜、高解像度情報という）を挿入するように、MUX 3 2 を制御し、ステップ S 2 3 に進む。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 2 3 では、上述したように、送信部 3 3 において、MUX 3 2 が出力する多重化データが、伝送路 3 を介して送信され、ステップ S 2 1 に戻る。

【 0 0 8 9 】

ここで、例えば、いま、説明を簡単にするために、ステップ S 2 6 において、優先範囲外の画像については、第 3 階層の画像を表示するための背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データを、ステップ S 2 2 における場合と同様に選択し続けるとすると、ステップ S 2 6 では、ステップ S 2 2 の場合に比較して、優先範囲内の画像についての第 2 階層のデータの分だけ、多重化データのデータ量が増加することになる。本実施の形態では、上述したように、30 フレーム／秒で画像を表示するのに、伝送路 3 の伝送レートでは、第 3 階層のデータしか送信することができないから、ステップ S 2 6 で得られた多重化データは、画像を 30 フレーム／秒で表示可能なように送信することはできない。そこで、ステップ S 2 3 では、ステップ S 2 6 で得られた多重化データは、極端には、時間解像度が 0 フレーム／秒で画像が表示されるように送信される。

【 0 0 9 0 】

従って、この場合、受信装置 2 では、優先範囲の画像については、横および縦方向の空間解像度がいずれも、元の画像（第 1 階層の画像）の 1 / 2 となった画像、即ち、横および縦方向の空間解像度がいずれも、いままで表示されていた第 3 階層の画像の 2 倍になった画像（第 2 階層の画像）が表示されることになる。但し、その時間解像度は、例えば、0 フレーム／秒、即ち、表示される画像は、

静止画となる。

【0091】

以上のようにして、優先範囲内の画像について、第2階層のデータが送信された後、ステップS21において、前回に続いて、受信装置2から制御信号が送信されてきたと判定された場合、即ち、ユーザが、制御情報入力部24を操作し続け、同一の注目点を指定し続けている場合、ステップS24に進み、前回と同一の注目点が認識され、ステップS25に進む。そして、ステップS25でも、前回と同一の優先範囲が設定され、ステップS26に進む。

【0092】

ステップS26では、制御部35は、MUX32を制御し、受信装置2において、優先範囲内の画像が、より高い空間解像度で表示されるように、背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データを選択させ、多重化させる。

【0093】

即ち、この場合、既に、優先範囲内の画像については、第3階層の他、第2階層の背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データが優先的に選択されるようになっているので、ここでは、さらに、第1階層の背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データも優先的に選択され、多重化データとして出力される。さらに、ステップS26では、上述したように、高解像度情報が付加情報に挿入され、ステップS23に進み、送信部33において、MUX32が出力する多重化データが、伝送路3を介して送信され、ステップS21に戻る。

【0094】

従って、この場合、受信装置2では、優先範囲の画像については、元の画像（第1階層の画像）と同一の空間解像度の画像、即ち、横および縦方向の空間解像度がいずれも、最初に表示されていた第3階層の画像の4倍になった画像（第1階層の画像）が表示されることになる。但し、その時間解像度は、例えば、0フレーム／秒、即ち、表示される画像は、静止画となる。

【0095】

以上から、ユーザが、制御情報入力部24を操作し続け、これにより、同一の注目点を指定し続けると、画像の時間解像度を犠牲にして、注目点を含む優先範

囲内の画像について、空間解像度をより向上させるためのデータが優先的に送信されるので、画像の時間解像度は劣化するが、注目点を含む優先範囲内の画像の空間解像度は、徐々に向上し、優先範囲内の画像は、より鮮明に表示されるようになる。即ち、ユーザが注目している部分の画像は、より鮮明に表示される。

【 0 0 9 6 】

以上のように、注目点を含む所定の優先領域内の画像の空間解像度および時間解像度が、伝送路 3 の伝送レートで送信される画像データによって得られる解像度の範囲内で変更されるように、画像データの送信が制御されるので、即ち、優先領域内の画像の空間解像度を向上させるとともに、画像の時間解像度を劣化させるように、かつその向上した空間解像度および劣化した時間解像度が、伝送路 3 の伝送レートで送信される画像データによって得られるように、画像データの送信が制御されるので、限られた伝送レートにおいて、受信装置 2 で表示される画像の空間解像度を、より向上させることができる。

【 0 0 9 7 】

次に、図 1 0 は、図 4 の受信処理部 2 1 の構成例を示している。

【 0 0 9 8 】

伝送路 3 からの多重化データは、受信部 5 1 において受信され、復調等された後、DMUX（デマルチプレクサ）5 2 に供給される。DMUX 5 2 は、受信部 5 1 からの多重化データを、背景、オブジェクト、および付加情報の符号化データに分離し、復号部 5 3 に供給する。復号部 5 3 は、背景、オブジェクト、または付加情報の符号化データを、それぞれ元のデータに復号し、合成処理部 2 2（図 4）に出力する。

【 0 0 9 9 】

即ち、図 1 1 は、図 1 0 の復号部 5 3 の構成例を示している。

【 0 1 0 0 】

背景の符号化データとしての階層符号化された差分データは、加算器 6 1 B に供給される。加算器 6 1 B には、さらに、記憶部 6 2 B に記憶された、既に復号された 1 フレーム前の背景も供給されるようになっており、加算器 6 1 B は、そこに供給される背景の差分データに、記憶部 6 2 B からの 1 フレーム前の背景を

加算することで、必要な階層の背景を復号する。この復号された背景は、記憶部 62B に供給されて記憶され、加算器 61B に供給されるとともに、合成処理部 22 (図 4) に供給される。

【0101】

オブジェクトの符号化データとしての階層符号化された差分データは、加算器 61F に供給されるようになっており、加算器 61F または記憶部 62F では、上述の加算器 61B または記憶部 62B における場合とそれぞれ同様の処理が行われ、これにより、オブジェクトの差分データは、背景と同様に、必要な階層のオブジェクトに復号され、合成処理部 22 (図 4) に供給される。なお、オブジェクトが複数存在する場合は、加算器 61F および記憶部 62F では、複数のオブジェクトの差分データそれぞれが、上述したように復号 (階層復号) される。

【0102】

付加情報の符号化データとしての可変長符号化された付加情報は、逆 VLC 部 63 に供給され、可変長復号される。これにより、元の付加情報に復号され、合成処理部 22 に供給される。

【0103】

なお、上述した図 7 のローカルデコーダ 44B は、加算器 61B および記憶部 62B と同様に、ローカルデコーダ 44F は、加算器 61F および記憶部 62F と同様に、それぞれ構成されている。

【0104】

次に、図 12 は、図 4 の合成処理部 22 の構成例を示している。

【0105】

復号部 53 (図 10) が出力する背景は、背景書き込み部 71 に、オブジェクトは、オブジェクト書き込み部 72 に、付加情報は、背景書き込み部 71、オブジェクト書き込み部 72、および合成部 77 に供給されるようになっている。

【0106】

背景書き込み部 71 は、そこに供給される背景を、背景メモリ 73 に、順次書き込むようになっている。ここで、ビデオカメラがパンニングやチルティングされて撮影が行われることにより、背景に動きがある場合には、背景書き込み部 7

1 では、背景の位置合わせを行った状態で、背景メモリ 7 3 への背景の書き込みが行われるようになっている。従って、背景メモリ 7 3 は、1 フレームの画像よりも空間的に広い画像を記憶することができるようになっている。なお、背景の位置合わせは、付加情報に含まれる背景動きベクトルに基づいて行われるようになっている。

【0 1 0 7】

また、背景書き込み部 7 1 は、空間解像度の高い背景を、背景メモリ 7 3 に書き込んだ場合、その画素に対応する、背景フラグメモリ 7 4 のアドレスに記憶された背景フラグを 0 から 1 にするようになっている。背景書き込み部 7 1 は、背景メモリ 7 3 に背景を書き込む際に、背景フラグメモリ 7 4 を参照するようになり、背景フラグが 1 になっている画素、即ち、既に、空間解像度の高い背景が記憶されている画素には、空間解像度の低い背景の書き込みは行わないようになっている。従って、背景メモリ 7 3 には、基本的には、背景書き込み部 7 1 に背景が供給されるたびに、その背景が書き込まれるが、既に、空間解像度の高い背景が記憶されている画素には、空間解像度の低い背景の書き込みは行われない。その結果、背景メモリ 7 3 においては、背景書き込み部 7 1 に空間解像度の高い背景が供給されるごとに、空間解像度の高い範囲が広がっていくことになる。

【0 1 0 8】

オブジェクト書き込み部 7 2 は、そこに供給されるオブジェクトを、オブジェクトメモリ 7 5 に、順次書き込むようになっている。ここで、オブジェクトが複数存在する場合は、オブジェクト書き込み部 7 2 は、複数のオブジェクトそれぞれを、各オブジェクトごとに、オブジェクトメモリ 7 5 に書き込むようになっている。また、オブジェクト書き込み部 7 2 は、同一のオブジェクト（後述する同一のラベルが付されているオブジェクト）の書き込みを行う場合、既にオブジェクトメモリ 7 5 に書き込まれているオブジェクトに替えて、新しいオブジェクト（新たに、オブジェクト書き込み部 7 2 に供給されるオブジェクト）を書き込むようになっている。

【0 1 0 9】

さらに、オブジェクト書き込み部 72 は、空間解像度の高いオブジェクトを、オブジェクトメモリ 75 に書き込んだ場合、その画素に対応する、オブジェクトフラグメモリ 76 のアドレスに記憶された背景フラグを 0 から 1 にするようになっている。オブジェクト書き込み部 72 は、オブジェクトメモリ 75 にオブジェクトを書き込む際に、オブジェクトフラグメモリ 76 を参照するようになっており、オブジェクトフラグが 1 になっているオブジェクト、即ち、既に、空間解像度の高いオブジェクトが記憶されているオブジェクトメモリ 75 には、空間解像度の低いオブジェクトの書き込みは行わないようになっている。従って、オブジェクトメモリ 75 においても、背景メモリ 73 における場合と同様に、基本的には、オブジェクト書き込み部 72 にオブジェクトが供給されるたびに、そのオブジェクトが書き込まれるが、既に、空間解像度の高いオブジェクトが記憶されている画素には、空間解像度の低いオブジェクトの書き込みは行われず、その結果、オブジェクトメモリ 75 においては、オブジェクト書き込み部 72 に空間解像度の高いオブジェクトが供給されるごとに、空間解像度の高いオブジェクトの数が増加していくことになる。

【0110】

背景メモリ 73 は、背景書き込み部 71 から供給される背景を記憶するようになっている。背景フラグメモリ 74 は、背景メモリ 73 の対応するアドレスに、空間解像度の高い背景が記憶されているかどうかを示す、上述したような背景フラグを記憶するようになっている。オブジェクトメモリ 75 は、1 以上のメモリで構成され、オブジェクト書き込み部 72 から供給されるオブジェクトを、各オブジェクトごとに記憶するようになっている。オブジェクトフラグメモリ 76 は、オブジェクトメモリ 75 に、空間解像度の高いオブジェクトが記憶されているかどうかを示す、上述したようなオブジェクトフラグを記憶するようになっている。

【0111】

合成部 77 は、背景メモリ 73 に記憶された背景から、いま表示を行うべきフレーム（このフレームも、以下、適宜、注目フレームという）の背景を、付加情報に含まれる背景動きベクトルに基づいて読み出すとともに、その背景に、オブ

ジェクトメモリ 7 5 に記憶されたオブジェクトを、付加情報に含まれるオブジェクト動きベクトルに基づいて合成し、これにより、注目フレームの画像を構成して、表示メモリ 7 8 に供給するようになっている。

【0 1 1 2】

さらに、合成部 7 7 は、制御情報入力部 2 4 (図 4) から、制御情報を受信した場合、その制御情報に含まれる注目点の位置にあるオブジェクトを、オブジェクトメモリ 7 5 から読み出し、サブウインドウメモリ 7 9 に供給するようになっている。

【0 1 1 3】

表示メモリ 7 8 は、いわゆる V R A M (Video Read Only Memory) として機能するようになっており、合成部 7 7 からの注目フレームの画像を一時記憶し、画像出力部 2 3 (図 4) に供給して表示させるようになっている。サブウインドウメモリ 7 9 は、合成部 7 7 からのオブジェクトを一時記憶し、画像出力部 2 3 (図 4) にオープンされた、後述するサブウインドウに供給して表示させるようになっている。

【0 1 1 4】

次に、図 1 3 のフローチャートを参照して、図 1 2 の合成処理部 2 2 で行われる処理 (合成処理) について説明する。

【0 1 1 5】

まず最初に、ステップ S 3 1 において、背景書き込み部 7 1 またはオブジェクト書き込み部 7 2 は、復号部 5 3 (図 1 1) からの背景またはオブジェクトを、背景フラグメモリ 7 4 に記憶された背景フラグ、またはオブジェクトフラグメモリ 7 5 に記憶されたオブジェクトフラグに基づいて、それぞれ上述したようにして書き込む。

【0 1 1 6】

即ち、背景書き込み部 7 1 は、背景フラグメモリ 7 4 を参照し、背景フラグが 0 になっている画素に対応する背景メモリ 7 3 のアドレスには、そこに供給される背景を書き込み、背景フラグが 1 になっている画素に対応する背景メモリ 7 3 のアドレスには、そこに供給される背景が、空間解像度の高いものである場合に

のみ、その空間解像度の高い背景を書き込む。

【0117】

オブジェクト書き込み部 72 も同様に、オブジェクトフラグが 0 になっているオブジェクトメモリ 75 には、そこに供給されるオブジェクトを書き込み、オブジェクトフラグが 1 になっているオブジェクトメモリ 75 には、そこに供給されるオブジェクトが、空間解像度の高いものである場合にのみ、その空間解像度の高いオブジェクトを書き込む。

【0118】

なお、背景メモリ 73 の既に背景が記憶されているアドレスに、背景を書き込む場合には、その書き込みは、上書きする形で行われる。オブジェクトメモリ 75 への書き込みも同様である。

【0119】

その後、ステップ S32 に進み、背景書き込み部 71、オブジェクト書き込み部 72 それぞれにおいて、付加情報に、高解像度情報が含まれているかどうか判定される。ステップ S32 において、付加情報に、高解像度情報が含まれていると判定された場合、即ち、ユーザが制御情報入力部 24（図 4）を操作することにより、送信装置 1 に、制御情報が送信され、これにより、上述したようにして、送信装置 1 から、優先範囲内の画像について空間解像度の高い背景およびオブジェクトが送信されてきた場合、ステップ 33 に進み、背景書き込み部 71 またはオブジェクト書き込み部 72 において、背景フラグメモリ 74 またはオブジェクトフラグメモリ 76 それぞれの所定の背景フラグまたはオブジェクトフラグが 1 にされる。

【0120】

即ち、送信装置 1 から、優先範囲内の画像について空間解像度の高い背景およびオブジェクトが送信されてきた場合には、ステップ S31 において、背景メモリ 73 またはオブジェクトメモリ 75 に、その空間解像度の高い背景またはオブジェクトが書き込まれる。このため、ステップ S33 では、その空間解像度の高い背景またはオブジェクトを構成する画素についての背景フラグまたはオブジェクトフラグが、それぞれ 1 とされる。

【 0 1 2 1 】

その後、ステップ S 3 4 に進み、合成部 7 7 は、優先範囲内にあるオブジェクトを、オブジェクトメモリ 7 5 から読み出し、サブウインドウメモリ 7 9 に書き込む。

【 0 1 2 2 】

即ち、ステップ S 3 2 において、付加情報に、高解像度情報が含まれていると判定される場合というのは、上述したように、ユーザが制御情報入力部 2 4 （図 4）を操作することにより、送信装置 1 に、制御情報が送信され、これにより、上述したようにして、送信装置 1 から、優先範囲内の画像について空間解像度の高い背景およびオブジェクトが送信されてきた場合であるが、送信装置 1 に送信される制御情報は、合成部 7 7 にも供給される。そこで、合成部 7 7 は、制御情報を受信すると、ステップ S 3 4 において、その制御情報に含まれる注目点の座標から、優先範囲を認識し、送信装置 1 から送信されてくる、優先範囲内にある空間解像度の高いオブジェクトを、オブジェクトメモリ 7 5 から読み出し、サブウインドウメモリ 7 9 に書き込む。

【 0 1 2 3 】

そして、ステップ S 3 5 に進み、合成部 7 7 は、背景メモリ 7 3 に記憶された背景から、いま表示を行うべきフレーム（注目フレーム）の背景を、付加情報に含まれる背景動きベクトルに基づいて読み出すとともに、注目フレームに表示すべきオブジェクトを、オブジェクトメモリ 7 5 から読み出し、注目フレームの背景と、オブジェクトメモリ 7 5 から読み出したオブジェクトとを、付加情報に含まれるオブジェクト動きベクトルに基づいて合成し、これにより、注目フレームの画像を構成して、表示メモリ 7 8 に書き込む。即ち、合成部 7 7 は、例えば、表示メモリ 7 8 に対して、背景を書き込み、その後、オブジェクトを上書きすることで、背景とオブジェクトを合成した注目フレームの画像を、表示メモリ 7 8 に書き込む。

【 0 1 2 4 】

以上のようにして、表示メモリ 7 8 に書き込まれた注目フレームの画像、およびサブウインドウメモリ 7 9 に書き込まれたオブジェクトは、画像出力部 2 3 （

図4)に供給されて表示される。

【0125】

一方、ステップS32において、付加情報に、高解像度情報が含まれていないと判定された場合、即ち、ユーザが制御情報入力部24(図4)を操作していない場合、ステップ33および34をスキップして、ステップS35に進み、上述したように、合成部77において、背景メモリ73から、注目フレームの背景が読み出されるとともに、オブジェクトメモリ75から、必要なオブジェクトが読み出され、注目フレームの背景と、オブジェクトメモリ75から読み出したオブジェクトとが、付加情報にしたがって合成される。これにより、注目フレームの画像が構成され、表示メモリ78に書き込まれる。そして、ステップS31に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0126】

以上のような合成処理によれば、ユーザが制御情報入力部24(図4)を操作していない場合、即ち、制御情報入力部24が、例えば、マウス等のポインティングデバイスで構成されており、そのドラッグが行われていない場合には、図14(A)に示すように、画像出力部23(図4)においては、空間解像度の低い画像が、デフォルトの時間解像度で表示される。なお、図14(A)においては、空間解像度の低い背景の上を、空間解像度の低いオブジェクトが、右方向に移動している。

【0127】

そして、ユーザが、制御情報入力部24(図4)を操作して、カーソルを、オブジェクト上に移動し、その位置でドラッグを行うと、上述したように、送信装置1に、制御情報が送信され、送信装置1では、その制御情報に含まれる注目点を含む優先範囲の画像について、空間解像度の高い画像を表示するためのデータが、時間解像度を犠牲にして送信されてくる。その結果、図14(B)に示すように、画像出力部23(図4)においては、時間解像度は0フレーム/秒であるが、ドラッグが行われている位置を中心とする優先範囲内にあるオブジェクトおよび背景の空間解像度が徐々に向上していく画像が表示される(ドラッグが行われている時間に応じて、優先範囲内の画像の空間解像度が徐々に向上していく)

【0128】

さらに、この場合、画像出力部 2 3（図 4）においては、図 1 4（B）に示すように、サブウィンドウがオープンされ、そのサブウィンドウに、ドラッグが行われている位置を中心とする優先範囲内にある、空間解像度が徐々に向上していくオブジェクトが表示される。

【0129】

その後、ユーザが、制御情報入力部 2 4（図 4）によるドラッグを停止すると、合成部 7 7 は、上述したように、ステップ S 3 5 において、背景メモリ 7 3 から、注目フレームの背景を読み出すとともに、オブジェクトメモリ 7 5 からオブジェクトを読み出し、注目フレームの背景と、オブジェクトメモリ 7 5 から読み出したオブジェクトとを、付加情報にしたがって合成し、表示メモリ 7 8 に書き込む。上述したように、ドラッグされることにより空間解像度が高くなったオブジェクトは、そのまま、オブジェクトメモリ 7 5 に記憶され続けるので、画像出力部 2 3（図 4）においては、図 1 4（C）に示すように、ドラッグされることにより空間解像度が高くなったオブジェクトが、そのまま、注目フレームにおいて表示されるべき位置に貼り付けられた画像が、通常の時間解像度で表示される。

【0130】

そして、以後は、画像出力部 2 3（図 4）において、図 1 4（C）に示すように、空間解像度が高くなったオブジェクトが、付加情報にしたがって移動していく画像が、通常の時間解像度で表示される。

【0131】

従って、ユーザは、詳細を見たいオブジェクトが表示されている位置でドラッグを行うことにより、空間解像度が高くなったオブジェクトを見ることが可能となる。即ち、オブジェクトの詳細を見ることが可能となる。

【0132】

また、ドラッグされることにより、優先範囲内の背景についても、高い空間解像度の背景が、背景メモリ 7 3 に記憶されるので、ドラッグが停止されても、高い空間解像度の背景が背景メモリ 7 3 に書き込まれた部分については、やはり、

その高い空間解像度の背景が表示される。従って、ドラッグが行われると、そのドラッグが行われた位置を含む優先範囲内の背景の空間解像度は向上するから、画像出力部 23（図 4）の表示画面上の各位置で、ドラッグが行われると、そのドラッグが行われるごとに、空間解像度の高い部分の背景が、いわば虫食い状に拡がっていき、最終的には、画像出力部 23（図 4）において、全体の空間解像度が高い背景が表示されることになる。

【0133】

なお、本実施の形態では、背景は、上述したように、背景メモリ 73 に記憶されるので、送信装置 1 においては、一度送信した空間解像度の低い背景は送信する必要はなく、従って、その分の伝送帯域（伝送レート）を、より空間解像度の高いオブジェクトや背景の送信に、優先的に割り当てることが可能である。

【0134】

また、上述の場合においては、ドラッグされることにより空間解像度が高くなったオブジェクトを、オブジェクトメモリ 75 に記憶しておき、ドラッグが停止された後は、その空間解像度の高いオブジェクトを背景に貼り付けるようにしたため、受信装置 2 において表示されるオブジェクトは、空間解像度の高いものとなるが、そのオブジェクトには、送信装置 1 で撮影されたオブジェクトの状態の変化は反映されないことになる。

【0135】

そこで、ドラッグが停止された後は、オブジェクトフラグを無視し、復号部 53（図 11）の記憶部 62F に記憶されたオブジェクトを、オブジェクトメモリ 75 に記憶された高い空間解像度のオブジェクトに替えて書き込むようにすることが可能である。即ち、復号部 53（図 11）の記憶部 62F には、送信装置 1 から送信されてくるオブジェクトが順次記憶されるから、そのオブジェクトを、オブジェクトメモリ 75 に書き込むことで、上述したようにして、画像出力部 23 に表示される画像のオブジェクトは、送信装置 1 で撮影されたオブジェクトの状態の変化が反映されたものとなる（但し、表示されるオブジェクトは、空間解像度の低いものとなる）。

【0136】

次に、図 1 5 を参照して、送信装置 1 から、伝送路 3 を介して、受信装置 2 に送信される画像の空間解像度と時間解像度との関係について説明する。

【0 1 3 7】

なお、伝送路 3 の伝送レートは R [bps] とし、さらに、ここでは、背景と、3 つのオブジェクト # 1 乃至 # 3 からなる画像を送信するとする。また、ここでは、説明を簡単にするために、付加情報は考えないこととし、さらに、背景、オブジェクト # 1 乃至 # 3 それぞれを、ある空間解像度で表示するためには、同一のデータ量のデータが必要であるとする。

【0 1 3 8】

この場合、ドラッグが行われていないときには、送信装置 1 においては、図 1 5 (A) に示すように、背景、オブジェクト # 1 乃至 # 3 それぞれが、伝送レート R を 4 等分したレート $R/4$ [bps] で送信される。なお、通常の時間解像度が、 $1/T$ フレーム/秒であるとする、送信装置 1 は、背景、オブジェクト # 1 乃至 # 3 それぞれの 1 フレーム分のデータの送信を、長くても T 秒で完了することができるように行う。従って、この場合、受信装置 2 では、1 フレームあたり、 $T \times R/4$ ビットのデータで得られる空間解像度の背景、オブジェクト # 1 乃至 # 3 がそれぞれ表示される。

【0 1 3 9】

そして、ある時刻 t_1 において、例えば、オブジェクト # 1 の位置で、ユーザがドラッグを行うと、送信装置 1 は、例えば、図 1 5 (A) に示すように、背景並びにオブジェクト # 2 および # 3 の送信を停止し、オブジェクト # 1 のみを、伝送路 3 の伝送レート R すべてを用いて送信する。その後、時刻 t_1 から時間 $4T$ だけ経過した時刻 t_2 において、ユーザがドラッグを停止したとすると、送信装置 1 は、再び、背景、オブジェクト # 1 乃至 # 3 それぞれを、伝送レート $R/4$ で送信する。

【0 1 4 0】

従って、ドラッグが行われている間においては、オブジェクト # 1 については、 $4T \times R$ ビットのデータが送信されるので、いま、ドラッグが行われている間の時間解像度を 0 フレーム/秒とするものとする、受信装置 2 では、1 フレー

ムあたり、 $4T \times R$ ビットのデータで得られる空間解像度のオブジェクト#1が表示されることになる。即ち、横および縦の空間解像度を同じだけ向上させるものとした場合、受信装置2では、時間解像度は0フレーム/秒となるが、ユーザがドラッグしたオブジェクト#1については、横および縦の両方の空間解像度が、ドラッグが行われる前の4倍($=\sqrt{(4T \times R / (T \times R / 4 \text{ ビット}))}$)となったものが表示されることになる。

【0141】

即ち、時間解像度を犠牲にすることにより、空間解像度をより向上させることができ、さらに、時間解像度を犠牲にしない場合に比較して、ユーザが注目している部分の空間解像度を、より迅速に向上させることができる。

【0142】

なお、上述の場合には、オブジェクト#1のドラッグが行われている間、背景並びに他のオブジェクト#2および#3のデータは、完全に送信しないようにしたが、図15(B)に示すように、オブジェクト#1のデータの送信には、高い伝送レートを割り当て、背景並びに他のオブジェクト#2および#3のデータの送信には、低い伝送レートを割り当てるようにすることも可能である。

【0143】

また、ドラッグが行われても、背景、オブジェクト#1乃至#3それぞれの送信に割り当てる伝送レートは、 $R/4$ のまま変えないことも可能である。即ち、ここでは、時間解像度を犠牲にして、空間解像度を向上させるため、例えば、伝送レートの割り当てを変えなくても、時間は要するようになるが、空間解像度を向上させることができる。

【0144】

次に、本実施の形態では、上述したように、ドラッグされることにより空間解像度が高くなったオブジェクトを、オブジェクトメモリ75に記憶しておき、ドラッグが停止された後に、その空間解像度の高いオブジェクトを背景に貼り付けるようにしたが、この空間解像度の高いオブジェクトを、背景のどの位置に貼り付けるかは、その後に送信装置1から送信されてくる、そのオブジェクトについての付加情報に含まれるオブジェクト動きベクトルに基づいて決定される。

【0145】

従って、受信装置2は、あるフレームのオブジェクトが、そのフレームに隣接するフレームのどのオブジェクトに対応するのかということを認識する必要があり、送信装置1（図2）のオブジェクト抽出部14は、オブジェクトの抽出にあたり、受信装置2が、そのような認識を行うための情報を付加するようにもなっている。

【0146】

そこで、図16は、図2のオブジェクト抽出部14の構成例を示している。

【0147】

減算部81には、画像入力部11が出力する画像と、背景抽出部13が出力する、その画像の背景とが供給されるようになっており、減算部18は、画像入力部11からの画像から、背景抽出部13からの背景を減算することで、オブジェクトでなる前景を求めるようになっている。演算部81で求められた前景は、フレームメモリ82および初期領域分割部83に供給されるようになっている。

【0148】

フレームメモリ82は、減算部81から供給される前景を一時記憶するようになっている。初期領域分割部83は、減算部81から供給される、いま処理しようとしているフレーム（注目フレーム）の前景と、フレームメモリ82に記憶された、注目フレームの1フレーム前の前景（前フレーム前景）とを用いて、初期領域分割処理を行うようになっている。

【0149】

即ち、初期領域分割部83は、まず、注目フレームの前景を構成する各画素を、その画素値によってクラス分けする。具体的には、例えば、画素値がRGB (Red, Green, Blue)で表現される場合、初期領域分割部83は、そのR, G, B値を要素として構成されるベクトル（以下、適宜、色ベクトルという）が、RGB空間にあらかじめ設定された複数の小領域のいずれに属するものかによって、画素をクラス分けする。また、初期領域分割部83は、フレームメモリ82に記憶された、注目フレームの1フレーム前の前景を構成する各画素も、同様にしてクラス分けする。

【0150】

さらに、初期領域分割部 83 は、例えば、注目フレームを、第 n フレームとするとき、その第 n フレームの前景、および注目フレームの 1 フレーム前のフレームである第 $n-1$ フレームの前景を、時間的または空間的に隣接する、同一クラスにクラス分けされた画素でなる領域（以下、適宜、初期領域という）に分割する。

【0151】

即ち、例えば、いま、図 17 (A) に示すように、第 n フレームの前景を構成する各画素、および第 $n-1$ フレームの前景を構成する各画素がクラス分けされたとする。ここで、図 17 において（後述する図 18 および図 19 においても同様）、画素を表す四角形の中に記述されている c と数字との組が、その画素のクラスを表す。

【0152】

図 17 (A) に示す場合においては、第 n フレームの前景、および第 $n-1$ フレームの前景が、時間的または空間的に隣接する、同一クラスにクラス分けされた画素でなる領域に分割されることにより、図 17 (B) に点線で囲んで示すような初期領域が構成される。

【0153】

以上のようにして、初期領域分割部 83 において得られる初期領域は、図 16 の領域併合部 84 に供給されるようになっている。

【0154】

領域併合部 84 は、初期領域分割部 83 からの初期領域を併合する領域併合処理を行うようになっている。

【0155】

即ち、領域併合部 84 は、オブジェクト情報メモリ 88 から、既にオブジェクトの抽出が行われた第 $n-1$ フレームに存在するオブジェクトに関するオブジェクト情報を読み出し、これにより、第 $n-1$ フレームに存在するオブジェクトの位置と範囲を認識する。さらに、領域併合部 84 は、第 $n-1$ フレームに存在するオブジェクトを構成する画素を認識し、その画素を含んで構成される初期領域

を併合する。

【0 1 5 6】

具体的には、例えば、いま、第 $n-1$ フレームにおいて、図 1 8 (A) に太線で囲んで示す範囲に、あるオブジェクト $O b j$ が存在していたとすると、このオブジェクト $O b j$ は、クラス $c 2$, $c 3$, $c 4$, $c 5$ にクラス分けされた画素から構成されており、これらの画素を含んで構成される初期領域が併合される。従って、ここでは、クラス $c 2$, $c 3$, $c 4$, $c 5$ それぞれの画素からなる初期領域（以下、適宜、クラス $c \# i$ の画素からなる初期領域を、初期領域 $c \# i$ と記述する）が、図 1 8 (B) に斜線を付して示すように併合される。

【0 1 5 7】

さらに、領域併合部 8 4 は、併合された初期領域（以下、適宜、併合領域という）と、その併合領域に隣接する初期領域との間の距離を計算する。ここで、併合領域と、それに隣接する初期領域（以下、適宜、隣接初期領域という）との間の距離としては、例えば、2 つの領域（併合領域と隣接初期領域）を構成する画素それぞれの画素値（色）の平均値どうしの距離（RGB 空間での距離）や、その 2 つの領域の境界付近の画素の画素値（色）の連続性等を用いることができる。

【0 1 5 8】

そして、領域併合部 8 4 は、併合領域と隣接初期領域との間の距離が、所定の閾値未満（以下）である場合には、併合領域に、その隣接初期領域を併合し、新たな併合領域を構成する。領域併合部 8 4 は、併合領域に併合することのできる隣接初期領域がなくなるまで、上述の距離を計算し、隣接初期領域を、併合領域に併合することを繰り返す。

【0 1 5 9】

これにより、例えば、図 1 8 (B) に示した併合領域からは、図 1 8 (C) に示すような併合領域が構成される。ここで、図 1 8 (C) においては、図 1 8 (B) における併合領域に対して、初期領域 $c 7$ および $c 8$ との間の距離が近いとして併合されている。また、初期領域 $c 1$ および $c 6$ は、距離が遠いとして併合されていない。

【0160】

図18(C)に示したように、併合領域に併合することのできる隣接初期領域が存在しなくなった後は、併合領域部84は、得られた併合領域のうち、第nフレームの前景を構成する画素で構成される部分を、第n-1フレームのオブジェクトObjに対応するオブジェクト（以下、適宜、対応オブジェクトという）として抽出し、第n-1フレームのオブジェクトObjに付されたラベルと同一のラベルを付して、融合領域処理部85および分離領域処理部86に出力する。

【0161】

即ち、本実施の形態では、各フレームにおいて対応するオブジェクトには、同一のラベルが付されるようになっており、受信装置2は、このラベルに基づいて、あるフレームのオブジェクトが、そのフレームに隣接するフレームのどのオブジェクトに対応するのかを認識するようになっている。

【0162】

なお、第n-1フレームのオブジェクトObjに付されたラベルは、オブジェクト情報に含めて、オブジェクト情報メモリ88に記憶されるようになっており、領域併合部84は、オブジェクト情報メモリ88を参照することで、第n-1フレームのオブジェクトObjに付されたラベルを認識するようになっている。

【0163】

また、併合領域部84は、第n-1フレームに存在するすべてのオブジェクトに基づき、上述したようにして、その第nフレームの各オブジェクトに対応する第nフレームのオブジェクトを抽出した後に、第nフレームに残っている各初期領域、あるいは隣接する初期領域のうちの距離が近いものどうしを併合した領域をオブジェクトとして抽出し、新たなラベル（第n-1フレームのオブジェクトに付されていないラベル）を付して、融合領域処理部85および分離領域処理部86に出力する。

【0164】

融合領域処理部85または分離領域処理部86は、領域併合部84からのオブジェクトに対して、オブジェクトどうしが融合した場合に対処するための融合領域処理、または融合したオブジェクトどうしが分離した場合に対処するための分

離領域処理を行うようになっている。

【0 1 6 5】

即ち、例えば、いま、第 $n-1$ フレーム、第 n フレーム、第 $n+1$ フレームの連続する 3 フレームを考えた場合に、図 1 9 に示すように、第 $n-1$ フレームにおいて 2 つ存在していたオブジェクト A および B が、互いに、他方の方向に移動し、第 n フレームにおいては、オブジェクト A および B が重なり、いわば、1 つのオブジェクトに融合することがある。さらに、この場合、1 つのオブジェクトに融合してしまったオブジェクト A および B が、同様の移動をし続け、第 $n+1$ フレームにおいては、再び、2 つのオブジェクト A および B に分離することがある。

【0 1 6 6】

この場合、領域併合部 8 4 における領域併合処理によれば、第 n フレームの 1 つに融合したオブジェクトは、第 $n-1$ フレームのオブジェクト A と B の両方に対応付けられることとなり、また、第 $n+1$ フレームの 2 つに分離したオブジェクト A および B は、いずれも、第 n フレームの 1 つに融合したオブジェクトに対応付けられることとなる。本実施の形態では、あるフレームの 1 のオブジェクトは、その 1 フレーム前の 1 のオブジェクトに対応付けることを前提としているため、上述したように、2 つのオブジェクトが 1 つのオブジェクトに対応付けられたり、逆に、1 つのオブジェクトが 2 つのオブジェクトに対応付けられるのは望ましくない。

【0 1 6 7】

そこで、融合領域処理部 8 5 は、第 n フレームの 1 つに融合したオブジェクトを、第 $n-1$ フレームのオブジェクト A または B のうちのいずれか一方に対応付ける融合領域処理を行い、分離領域処理部 8 6 は、第 $n+1$ フレームの 2 つに分離したオブジェクト A または B のうちのいずれか一方を、第 n フレームの 1 つに融合したオブジェクトに対応付ける分離領域処理を行うようになっている。

【0 1 6 8】

即ち、融合領域処理部 8 5 では、第 n フレームの 1 つに融合したオブジェクトに対して、第 $n-1$ フレームのオブジェクト A または B のうちのいずれか一方に

付されているラベルと同一のラベルが付される。また、分離領域処理部 86 では、第 $n+1$ フレームの 2 つに分離したオブジェクト A または B のうちのいずれか一方に対して、第 n フレームの 1 つに融合したオブジェクトに付されているラベルと同一のラベルが付されるとともに、他方に対して、新たなラベルが付される。

【0169】

融合領域処理部 85 において融合領域処理が施された領域併合部 84 によるオブジェクト抽出結果と、分離領域処理部 86 において分離領域処理が施された領域併合部 84 によるオブジェクト抽出結果は、いずれも、新規領域処理部 87 に供給されるようになっている。

【0170】

新規領域処理部 87 は、融合領域処理部 85 および分離領域処理部 86 からのオブジェクト抽出結果の中に、新たなオブジェクトが存在する場合に、その新たなオブジェクトに対処する新規領域処理を行うようになっている。

【0171】

即ち、融合領域処理部 85 および分離領域処理部 86 が出力するオブジェクト抽出結果に含まれるオブジェクトの中で、新たなラベルが付されているものには、第 1 に、オブジェクトの動きが速いために、注目フレームと、その 1 フレーム前とにおいて、そのオブジェクトどうしの空間的な重なりがなく、領域併合部 84 で、1 フレーム前のあるオブジェクトに対応するオブジェクトとして抽出されなかったもの、第 2 に、1 フレーム前の対応するオブジェクトが、他のオブジェクトと融合し、分離領域処理部 86 で、その融合したオブジェクトに対応付けられなかったもの、第 3 に、注目フレームにおいて、新たな物体が現れ、その新たな物体に対応するものの 3 種類が含まれる。

【0172】

これらのうち、真に、新たなラベルを付すべきオブジェクトは、第 3 の種類のものだけであるので、新規領域処理部 87 は、第 1 および第 2 の種類のオブジェクトについては、そのフレームよりも前のフレームに存在するオブジェクトの中から、対応するオブジェクトを検出し、そのオブジェクトに付されているラベル

と同一のラベルをふり直す。

【0173】

具体的には、新規領域処理部 87 は、オブジェクト情報メモリ 88 を参照することで、注目フレームの過去数フレームに存在するオブジェクトを認識し、その各オブジェクトと、注目フレームにおいて注目している、新たなラベルが付された注目オブジェクトとの間の距離を求める。ここで、オブジェクトどうしの距離としては、例えば、オブジェクトの特徴量どうしの距離を用いることができ、オブジェクトの特徴量としては、例えば、オブジェクトの面積や、オブジェクトの輪郭線を構成する各画素における、その輪郭線の接線方向のヒストグラム（例えば、上、下、左、右、左上、左下、右上、右下の 8 方向のヒストグラム）、オブジェクトの動きベクトル等を用いることができる。

【0174】

そして、新規領域処理部 87 は、注目オブジェクトとの間の距離の最小値を求め、その最小値が所定の閾値未満（以下）である場合には、その注目オブジェクトとの間の距離が最小のオブジェクトが、注目オブジェクトに対応するオブジェクトであるとして、その距離を最小にするオブジェクトに付されているラベルと同一のラベルを、注目オブジェクトにふり直して出力する。また、新規領域処理部 87 は、注目オブジェクトとの間の距離の最小値が所定の閾値未満でない場合、即ち、注目オブジェクトとの間の距離が小さいオブジェクトが、過去のフレームに存在しない場合には、注目オブジェクトは、注目フレームにおいて新たに生じたオブジェクトであるとして、新たなラベルを付したまま出力する。

【0175】

新規領域処理部 87 の出力は、付加情報算出部 15（図 2）および送信処理部 16（図 2）に供給される他、オブジェクト情報メモリ 88 に供給されるようになっている。オブジェクト情報メモリ 88 は、新規領域処理部 87 が出力するオブジェクト（オブジェクトの位置や大きさ（輪郭）、オブジェクトを構成する画素の画素値等）を、それに付されたラベルとともに、オブジェクト情報として一時記憶するようになっている。

【0176】

次に、図 20 のフローチャートを参照して、図 16 のオブジェクト抽出部 14 が行う、画像からオブジェクトを抽出するオブジェクト抽出処理について説明する。

【0177】

減算部 81 には、画像入力部 11 が出力する画像と、背景抽出部 13 が出力する、その画像の背景とが供給され、ステップ S41 では、減算器 81 において、画像入力部 11 からの画像から、背景抽出部 13 からの背景を減算することで、オブジェクトとなる前景が求められる。演算部 81 で求められた前景は、フレームメモリ 82 および初期領域分割部 83 に供給され、フレームメモリ 82 では、減算部 81 からの前景が記憶される。

【0178】

一方、初期領域分割部 83 では、ステップ S42 において、フレームメモリ 82 に記憶された注目フレームの 1 フレーム前の前景を参照することで、減算部 81 からの注目フレームの前景を対象に、図 17 で説明したような初期領域分割処理が行われ、これにより得られる初期領域が、領域併合部 84 に供給される。領域併合部 84 では、ステップ S43 において、オブジェクト情報メモリ 88 に記憶された注目フレームの 1 フレーム前のオブジェクト情報を参照することで、初期領域分割部 83 からの初期領域を対象に、図 18 で説明したような領域併合処理が行われ、これにより、注目フレームに存在するオブジェクトが抽出される。

【0179】

領域併合部 84 で抽出されたオブジェクトは、融合領域処理部 85 および分離領域処理部 86 に供給され、融合領域処理部 85 または分離領域処理部 86 では、ステップ S44 において、それぞれ図 19 を参照して説明したような融合領域処理または分離領域処理がそれぞれ行われ、その処理結果が、新規領域処理部 87 に出力される。

【0180】

新規領域処理部 87 では、ステップ S45 において、融合領域処理部 85 および分離領域処理部 86 の出力を対象に、上述したような新規領域処理が施され、これにより、注目フレームからの、最終的なオブジェクトの抽出結果が出力され

る。このオブジェクトの抽出結果は、付加情報算出部 1 5（図 2）および送信処理部 1 6（図 2）に供給されるとともに、オブジェクト情報メモリ 8 8 に供給されて記憶される。

【0 1 8 1】

そして、ステップ S 2 0 に戻り、次のフレームを、新たに注目フレームとして、以下、同様の処理が繰り返される。

【0 1 8 2】

次に、図 2 1 のフローチャートを参照して、図 2 0 のステップ S 4 3 において、領域併合部 8 4 で行われる領域併合処理の詳細について説明する。

【0 1 8 3】

領域併合処理では、まず最初に、ステップ S 5 1 において、オブジェクト情報メモリ 8 8 から、注目フレームの 1 フレーム前のフレーム（前フレーム）に存在するオブジェクトに関するオブジェクト情報を参照することにより、その前フレームのあるオブジェクトが注目オブジェクトとされる。さらに、ステップ S 5 1 では、その注目オブジェクトを用いて、図 1 8（B）に示したように、初期領域分割部 8 3 からの初期領域が併合され、これにより、併合領域が構成される。

【0 1 8 4】

そして、ステップ S 5 2 に進み、併合領域に隣接する初期領域（隣接初期領域）が探索され、その隣接初期領域のうちの 1 つが注目初期領域とされて、ステップ S 5 3 に進む。ステップ S 5 3 では、併合領域と注目初期領域との間の距離が計算され、ステップ S 5 4 に進み、その領域どうしの距離が、所定の閾値未満であるかどうか判定される。

【0 1 8 5】

ステップ 5 4 において、併合領域と注目初期領域との間の距離が所定の閾値未満であると判定された場合、ステップ S 5 5 に進み、併合領域に、注目初期領域が併合され、これにより、新たな併合領域が構成され、ステップ S 5 6 に進む。

【0 1 8 6】

一方、ステップ S 5 4 において、併合領域と注目初期領域との間の距離が所定の閾値未満でないと判定された場合、ステップ S 5 5 をスキップして、即ち、注

目初期領域を併合領域に併合せずに、ステップS56に進み、併合領域に隣接するすべての初期領域の探索が終了しているかどうか判定される。ステップS56において、併合領域に隣接するすべての初期領域の探索が終了していないと判定された場合、ステップS52に戻り、その探索されていない隣接初期領域が探索され、以下、同様の処理が繰り返される。

【0187】

また、ステップS56において、併合領域に隣接するすべての初期領域の探索が終了していると判定された場合、ステップS57に進み、前フレームに存在するすべてのオブジェクトを注目オブジェクトとしたかどうか判定される。ステップS57において、前フレームに存在するすべてのオブジェクトを注目オブジェクトとしていないと判定された場合、ステップS51に戻り、前フレームに存在するオブジェクトのうち、まだ注目オブジェクトとしていないものの1つを、新たに注目オブジェクトとして、以下、同様の処理を繰り返す。

【0188】

一方、ステップS57において、前フレームに存在するすべてのオブジェクトを注目オブジェクトとしたと判定された場合、リターンする。

【0189】

次に、図22のフローチャートを参照して、図20のステップS44において、融合領域処理部85で行われる融合領域処理の詳細について説明する。

【0190】

まず最初に、ステップS61において、融合領域処理部85は、いま処理の対象となっているフレームを注目フレームとし、オブジェクト情報メモリ88を参照することで、注目フレームにおいて注目している注目オブジェクトと空間的な重なりを有する、1フレーム前のフレーム（前フレーム）に存在するオブジェクトの数（注目フレームに対応する前フレームのオブジェクトの数）を認識し、その数を、変数Nにセットする。

【0191】

そして、ステップS62に進み、変数Nが2以上であるかどうか判定され、2以上でないと判定された場合、即ち、注目オブジェクトと空間的な重なりを有

するオブジェクトが、前フレームにないか、または1つしかない場合、ステップ S 6 3 および S 6 4 をスキップして、ステップ S 6 5 に進む。

【0192】

また、ステップ S 6 2 において、変数 N が 2 以上であると判定された場合、即ち、注目オブジェクトと空間的な重なりを有するオブジェクトが、前フレームに 2 以上存在する場合、ステップ S 6 3 に進み、注目オブジェクトと、それと空間的な重なりを有する、前フレームに 2 以上存在するオブジェクトそれぞれとの間の距離が計算され、ステップ S 6 4 に進む。

【0193】

ステップ S 6 4 では、ステップ S 6 3 で注目オブジェクトとの距離が計算された前フレームのオブジェクトのうち、注目オブジェクトとの間の距離を最小にするものが選択され、その選択されたオブジェクトに付されているラベルと同一のラベルが、注目オブジェクトにふり直される。

【0194】

そして、ステップ S 6 5 に進み、注目フレームに存在するすべてのオブジェクトを注目オブジェクトとしたか否かが判定され、まだしていないと判定された場合、その、まだ注目オブジェクトとされていないオブジェクトのうちの1つが、新たに注目オブジェクトとされ、ステップ S 6 1 に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0195】

また、ステップ S 6 5 において、注目フレームに存在するすべてのオブジェクトを注目オブジェクトとしたと判定された場合、リターンする。

【0196】

次に、図 23 のフローチャート参照して、図 20 のステップ S 4 4 において、分離領域処理部 86 で行われる分離領域処理の詳細について説明する。

【0197】

分離領域処理部 86 は、オブジェクト情報メモリ 88 を参照することにより、いま処理の対象となっている注目フレームの 1 フレーム前のフレーム（前フレーム）に存在するオブジェクトのうちの 1 つを注目オブジェクトとする。さらに、

分離領域処理部 86 は、ステップ S 71 において、その注目オブジェクトに対応している、注目フレームのオブジェクト（対応オブジェクト）の数を認識し、その数を、変数 N にセットする。

【0198】

そして、ステップ S 72 に進み、変数 N が 2 以上であるかどうか判定され、2 以上でないと判定された場合、即ち、注目オブジェクトと空間的な重なりを有するオブジェクトが、注目フレームにないか、1 つしかない場合、ステップ S 73 乃至 S 75 をスキップして、ステップ S 76 に進む。

【0199】

また、ステップ S 72 において、変数 N が 2 以上であると判定された場合、即ち、注目オブジェクトと空間的な重なりを有するオブジェクト（注目オブジェクトに対応するオブジェクト）が、注目フレームに 2 以上存在する場合、ステップ S 73 に進み、注目オブジェクトに対応する、注目フレームに 2 以上存在するオブジェクトそれぞれとの間の距離が計算され、ステップ S 74 に進む。

【0200】

ステップ S 74 では、ステップ S 73 で注目オブジェクトとの距離が計算された注目フレームのオブジェクトのうち、注目オブジェクトとの間の距離を最小にするものが選択され、その選択されたオブジェクトのラベルが、注目オブジェクトのラベルと同一のラベルにふり直される。

【0201】

そして、ステップ S 75 に進み、ステップ S 74 で選択されなかった、注目フレームのオブジェクト（注目オブジェクトに対応する、注目フレームのオブジェクトのうち、注目オブジェクトとの間の距離を最も小さくするオブジェクト以外のオブジェクト）に対して、新たなラベルが付され、ステップ S 76 に進む。

【0202】

ステップ S 76 では、前フレームに存在するすべてのオブジェクトを注目オブジェクトとしたか否かが判定され、まだしていないと判定された場合、その、まだ注目オブジェクトとされていないオブジェクトのうちの 1 つが、新たに注目オブジェクトとされ、ステップ S 71 に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0203】

また、ステップS76において、前フレームに存在するすべてのオブジェクトを注目オブジェクトとしたと判定された場合、リターンする。

【0204】

次に、上述の場合においては、ユーザが制御情報入力部24を操作することにより、注目点を指定したときには、送信装置1において、画像の時間解像度を犠牲にして、注目点を含む優先範囲の画像の空間解像度を向上させるように、データの送信制御を行うようにしたが、送信装置1では、その他、例えば、ユーザの嗜好を学習し、その学習結果に基づいて、ユーザが高い空間解像度での表示を希望していると考えられるオブジェクト等を検出して、そのオブジェクトが高い空間解像度で表示されるように、データの送信制御を行うようにすることができる。

【0205】

図24は、そのような送信制御を行う場合の、図6の制御部35の構成例を示している。

【0206】

優先範囲設定部91は、受信装置2から送信されてくる制御信号を受信し、上述したようにして優先範囲を設定するようになっており、設定された優先範囲は、選択制御部92および特徴量抽出部93に供給されるようになっている。

【0207】

選択制御部92は、MUX32（図6）による背景、オブジェクト、付加情報のデータの選択を制御するようになっている。即ち、選択制御部92は、優先範囲設定部91から、優先範囲を受信した場合、その優先範囲内の画像の空間解像度を、画像の時間解像度を犠牲にして向上させるように、MUX32（図6）を制御する。また、選択制御部92は、オブジェクト検出部95からラベルを受信した場合、そのラベルが付されたオブジェクトの空間解像度を、画像の時間解像度を犠牲にして向上させるように、MUX32（図6）を制御する。

【0208】

なお、選択制御部92には、データ量計算部34（図6）から、MUX32が

出力する多重化データのデータレートが供給されるようになっており、選択制御部 92 は、そのデータレートが、伝送路 3 の伝送レートを超えないように、MUX 32 によるデータの選択を制御するようになっている。

【0209】

特徴量抽出部 93 には、前処理部 12 (図 2) が出力する背景、オブジェクト、および付加情報と、優先範囲設定部 91 が出力する優先範囲とが供給されるようになっており、特徴量抽出部 93 は、優先範囲設定部 91 からの優先範囲内にある画像の特徴量を抽出するようになっている。即ち、特徴量抽出部 93 は、例えば、優先範囲内に存在するオブジェクトについて、ユーザが注目する傾向を反映するような特徴量を抽出する。

【0210】

具体的には、例えば、図 25 に示すように、ある特定の人のオブジェクトについては、そのオブジェクトが人であること、動きが等速であること、オブジェクトの奥行き方向の位置(深度)が手前であること、オブジェクトの画面上の位置が真ん中であること、オブジェクトの速度があること(オブジェクトが動いている部分のものであること)、オブジェクトを構成する領域に、目、鼻、口が含まれること(オブジェクトの領域が、目、鼻、口を含んで構成されること)、オブジェクトの模様がしま模様であること(オブジェクトがしま模様の部分のものであること)、オブジェクトの色が赤いこと(オブジェクトが赤い部分のものであること)等を表す特徴量が抽出される。

【0211】

特徴量抽出部 93 は、さらに、抽出したオブジェクトの各特徴量を要素として構成されるベクトル(特徴量ベクトル)を求め、ヒストグラム記憶部 94 に記憶されているヒストグラムの、求めた特徴量ベクトルの度数を 1 だけインクリメントする。

【0212】

ヒストグラム記憶部 94 は、特徴量抽出部 93 で求められる特徴量ベクトルのヒストグラムを、ユーザの嗜好の学習結果として記憶するようになっている。

【0213】

オブジェクト検出部 9 5 は、前処理部 1 2 (図 2) から供給されるオブジェクトの中から、ヒストグラム記憶部 9 4 に記憶されたヒストグラムの最高頻度の特徴量ベクトルと同様の特徴量ベクトルが求められるものを検出するようになっている。即ち、オブジェクト検出部 9 5 は、前処理部 1 2 (図 2) から供給されるオブジェクトについて、特徴量抽出部 9 3 における場合と同様にして、特徴量ベクトルを求める。さらに、オブジェクト検出部 9 5 は、ヒストグラム記憶部 9 4 に記憶されたヒストグラムを参照し、その最高頻度の特徴量ベクトルを中心とする、特徴量ベクトル空間の所定の範囲内に、前処理部 1 2 (図 2) からのオブジェクトの特徴量ベクトルが存在するかどうかを判定し、存在する場合には、そのオブジェクトは、ユーザが注目する傾向にあるものであるとして、そのオブジェクトのラベルを、選択制御部 9 2 に供給する。

【 0 2 1 4 】

次に、図 2 6 のフローチャートを参照して、図 2 4 の制御部 3 5 による MUX 3 2 (図 6) の制御処理について説明する。

【 0 2 1 5 】

まず最初に、ステップ S 8 1 において、優先範囲設定部 9 1 は、受信装置 2 から制御信号が送信されてきたかどうかを判定する。ステップ S 8 1 において、受信装置 2 から制御信号が送信されてきたと判定された場合、ステップ S 8 2 に進み、優先範囲設定部 9 1 は、その制御信号に基づき、上述したように優先範囲を設定し、選択制御部 9 2 および特徴量抽出部 9 3 に供給する。

【 0 2 1 6 】

選択制御部 9 2 は、ステップ S 8 3 において、優先範囲設定部 9 1 からの優先範囲内の画像 (オブジェクトおよび背景) の空間解像度を、画像の時間解像度を犠牲にして向上させるように、MUX 3 2 (図 6) を制御する。

【 0 2 1 7 】

また、特徴量抽出部 9 3 は、ステップ S 8 4 において、優先範囲設定部 9 1 からの優先範囲内にあるオブジェクトの特徴量を抽出し、その抽出したオブジェクトの各特徴量を要素として構成される特徴量ベクトルを求める。さらに、特徴量抽出部 9 3 は、ステップ S 8 5 において、ヒストグラム記憶部 9 4 に記憶されて

いるヒストグラム、求めた特徴量ベクトルの度数を1だけインクリメントし、ステップS81に戻る。

【0218】

以上のステップS81乃至S85の処理が繰り返されることにより、ヒストグラム記憶部94には、ユーザが注目する傾向にあるオブジェクトの特徴ベクトルのヒストグラムが形成されていく。即ち、ユーザの嗜好が学習されていく。

【0219】

一方、ステップS81において、受信装置2から制御信号が送信されてきていないと判定された場合、ステップS86に進み、オブジェクト検出部95は、前処理部12（図2）から供給されるオブジェクトについて、特徴量抽出部93における場合と同様にして、特徴量ベクトルを求める。さらに、オブジェクト検出部95は、ステップS87において、ヒストグラム記憶部94に記憶されたヒストグラムを参照し、その最高頻度の特徴量ベクトルを中心とする、特徴量ベクトル空間の所定の範囲内に、前処理部12（図2）からのオブジェクトの特徴量ベクトルが存在するかどうかを判定する。即ち、ステップS87では、最高頻度の特徴量ベクトルと、前処理部12からのオブジェクトの特徴量ベクトルとの、特徴ベクトル空間における距離が所定値以内であるかどうか判定される。

【0220】

ステップS87において、最高頻度の特徴量ベクトルと、前処理部12からのオブジェクトの特徴量ベクトルとの距離が所定値以内でないと判定された場合、即ち、前処理部12からのオブジェクトが、過去の傾向からして、ユーザが注目する確率が低いものである場合、ステップS88に進み、選択制御部92は、受信装置2において通常の時間解像度および空間解像度で画像が表示されるように、MUX32（図6）を制御し、ステップS81に戻る。

【0221】

また、ステップS87において、最高頻度の特徴量ベクトルと、前処理部12からのオブジェクトの特徴量ベクトルとの距離が所定値以内であると判定された場合、即ち、前処理部12からのオブジェクトが、過去の傾向からして、ユーザが注目する確率が高いものである場合、オブジェクト検出部95は、前処理部1

2からのオブジェクトのラベルを、選択制御部92に出力し、ステップS89に進む。

【0222】

選択制御部92は、ステップS89において、オブジェクト検出部95からのラベルが付されたオブジェクトの空間解像度を、画像の時間解像度を犠牲にして向上させるように、MUX32（図6）を制御し、ステップS81に戻る。

【0223】

従って、この場合、受信装置2では、時間解像度を犠牲にして、オブジェクト検出部95が出力したラベルが付されたオブジェクトが、高い空間解像度で表示される。そして、その後も、そのオブジェクトは、高い空間解像度で表示され続ける。

【0224】

その結果、受信装置2では、ユーザが制御情報入力部24を操作しなくても、ユーザが注目する傾向のあるオブジェクトが表示される場合には、そのオブジェクトは、いわば自動的に、高い空間解像度で表示され、その後も、その高い空間解像度で表示され続ける（但し、ここでは、上述のように、画像の時間解像度は劣化する）。

【0225】

なお、ヒストグラム記憶部94に記憶された、ユーザの嗜好の学習結果としての特徴量ベクトルのヒストグラムは、例えば、定期的または不定期に、あるいは受信装置2のユーザからの要求に対応して、リセットすることが可能である。

【0226】

次に、上述した一連の処理は、ハードウェアにより行うこともできるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアとしての送信装置1や受信装置2に組み込まれているコンピュータや、汎用のコンピュータ等にインストールされる。

【0227】

そこで、図27を参照して、上述した一連の処理を実行するプログラムをコン

コンピュータにインストールし、コンピュータによって実行可能な状態とするために用いられる、そのプログラムが記録されている記録媒体について説明する。

【0228】

プログラムは、図27(A)に示すように、コンピュータ101に内蔵されている記録媒体としてのハードディスク102や半導体メモリ103に予め記録しておくことができる。

【0229】

あるいはまた、プログラムは、図27(B)に示すように、フロッピーディスク111、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)112、MO(Magneto optical)ディスク113、DVD(Digital Versatile Disc)114、磁気ディスク115、半導体メモリ116などの記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納(記録)しておくことができる。

【0230】

なお、プログラムは、上述したような記録媒体からコンピュータにインストールする他、図27(C)に示すように、ダウンロードサイト121から、デジタル衛星放送用の人工衛星122を介して、コンピュータ101に無線で転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワーク131を介して、コンピュータ123に有線で転送し、コンピュータ101において、内蔵するハードディスク102などにインストールするようにすることができる。

【0231】

また、本明細書において、各種の処理を行うためのプログラムを記述するステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理(例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理)も含むものである。

【0232】

次に、図28は、図27のコンピュータ101の構成例を示している。

【0233】

コンピュータ101は、図28に示すように、CPU(Central Processing Unit)

1 4 2 を内蔵している。CPU 1 4 2 には、バス 1 4 1 を介して、入出力インタフェース 1 4 5 が接続されており、CPU 1 4 2 は、入出力インタフェース 1 4 5 を介して、ユーザによって、キーボードやマウス等で構成される入力部 1 4 7 が操作されることにより指令が入力されると、それにしたがって、図 2 7 (A) の半導体メモリ 1 0 3 に対応する ROM (Read Only Memory) 1 4 3 に格納されているプログラムを実行する。あるいは、また、CPU 1 4 2 は、ハードディスク 1 0 2 に格納されているプログラム、衛星 1 2 2 若しくはネットワーク 1 3 1 から転送され、通信部 1 4 8 で受信されてハードディスク 1 0 2 にインストールされたプログラム、またはドライブ 1 4 9 に装着されたフロッピディスク 1 1 1、CD-ROM 1 1 2、MO ディスク 1 1 3、DVD 1 1 4、若しくは磁気ディスク 1 1 5 から読み出されてハードディスク 1 0 2 にインストールされたプログラムを、RAM (Random Access Memory) 1 4 4 にロードして実行する。そして、CPU 1 4 2 は、その処理結果を、例えば、入出力インタフェース 1 4 5 を介して、LCD (Liquid Crystal Display) 等で構成される表示部 1 4 6 に、必要に応じて出力する。

【 0 2 3 4 】

なお、本実施の形態では、送信装置 1 において階層符号化を行い、どの階層のデータまでを送信するかによって、受信装置 2 で表示される画像の時間解像度および空間解像度を変えるようにしたが、受信装置 2 で表示される画像の時間解像度および空間解像度の変更は、その他、例えば、送信装置 1 において、画像を離散コサイン変換するようにして、どの次数までの係数を送信するかや、あるいは、量子化を行うようにして、その量子化ステップを変更すること等によって行うことも可能である。

【 0 2 3 5 】

また、時間解像度および空間解像度の変更は、送信装置 1 における画像の符号化方式を変更することによって行うことも可能である。即ち、通常の時間解像度で画像の表示を行う場合には、例えば、オブジェクトについては、送信装置 1 において、その輪郭をチェイン符号化するとともに、オブジェクトを構成する画素値（色）の平均値を、その代表値として求め、それらをハフマン符号化等のエントロピー符号化し、受信装置 2 では、オブジェクトの領域内を、その代表値とし

ての色で塗ったものを表示するようにし、時間解像度を犠牲にして、空間解像度を向上させた画像の表示を行う場合には、上述したように、階層符号化を用いるようにすることが可能である。

【0236】

さらに、本実施の形態では、画像の時間解像度を犠牲にして、その空間解像度を向上させるようにしたが、その逆に、空間解像度を犠牲にして、時間解像度を向上させるようにすることも可能である。

【0237】

また、本実施の形態では、時間解像度を犠牲にして、画像の一部の領域としての優先範囲内の空間解像度を向上させるようにしたが、画像全体の空間解像度を向上させるようにすることも可能である。

【0238】

さらに、本実施の形態では、画像を、背景とオブジェクトとに分離して処理を行うようにしたが、そのような分離を行わずに処理を行うことも可能である。

【0239】

【発明の効果】

本発明の第1の画像送信装置および第1の画像送信方法、並びに第1の記録媒体によれば、画像データが、所定の伝送路を介して、受信装置に送信される一方、受信装置から送信されてくる、画像データによって表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報が受信される。そして、制御情報に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データの送信が制御される。従って、例えば、受信装置において表示される画像の空間解像度を、より向上させること等が可能となる。

【0240】

本発明の画像受信装置および画像受信方法、並びに第2の記録媒体によれば、画像データが受信され、その受信された画像データに対応する画像が、表示装置に表示される一方、表示装置に表示される画像の空間方向の空間解像度および時間方向の時間解像度を制御するための制御情報が、送信装置に送信される。従っ

て、例えば、表示装置において表示される画像の空間解像度を、より向上させること等が可能となる。

【0 2 4 1】

本発明の第2の画像送信装置および第2の画像送信方法、並びに第3の記録媒体によれば、画像データが、所定の伝送路を介して、受信装置に送信される一方、受信装置のユーザの嗜好が学習され、その学習結果に基づき、受信装置において表示される画像の空間解像度および時間解像度が、所定の条件を満たしながら変更されるように、画像データの送信が制御される。従って、例えば、受信装置においてユーザが注目する傾向のある部分の画像の空間解像度を、自動的に向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した伝送システムの一実施の形態の構成例を示す図である。

【図2】

図1の送信装置（端末）1の構成例を示すブロック図である。

【図3】

図2の送信装置の処理を説明するためのフローチャートである。

【図4】

図1の受信装置（端末）2の構成例を示すブロック図である。

【図5】

図4の受信装置2の処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】

図2の送信処理部16の構成例を示すブロック図である。

【図7】

図6の符号化部31の構成例を示すブロック図である。

【図8】

階層符号化／復号を説明するための図である。

【図9】

図6の送信処理部16による送信処理を説明するためのフローチャートである

【図 10】

図 4 の受信処理部 21 の構成例を示すブロック図である。

【図 11】

図 10 の復号部 53 の構成例を示すブロック図である。

【図 12】

図 4 の合成処理部 22 の構成例を示すブロック図である。

【図 13】

図 12 の合成処理部 22 による合成処理を説明するためのフローチャートである。

【図 14】

図 4 の画像出力部 23 における画像の表示例を示す図である。

【図 15】

図 1 の送信装置 1 から受信装置 2 に送信される画像の空間解像度と時間解像度との関係を説明するための図である。

【図 16】

図 2 のオブジェクト抽出部 14 の構成例を示すブロック図である。

【図 17】

図 16 の初期領域分割部 83 の処理を説明するための図である。

【図 18】

図 16 の領域併合部 84 の処理を説明するための図である。

【図 19】

図 16 の融合領域処理部 85 および分離領域処理部 86 の処理を説明するための図である。

【図 20】

図 16 のオブジェクト抽出部 14 によるオブジェクト抽出処理を説明するためのフローチャートである。

【図 21】

図 20 のステップ S43 における領域併合処理の詳細を説明するためのフロー

チャートである。

【図 2 2】

図 2 0 のステップ S 4 4 における融合領域処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図 2 3】

図 2 0 のステップ S 4 4 における分離領域処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図 2 4】

図 6 の制御部 3 5 の構成例を示すブロック図である。

【図 2 5】

オブジェクトの特徴量を説明するための図である。

【図 2 6】

図 2 4 の制御部 3 5 の処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

【図 2 7】

本発明を適用した媒体を説明するための図である。

【図 2 8】

図 2 7 のコンピュータ 1 0 1 の構成例を示すブロック図である。

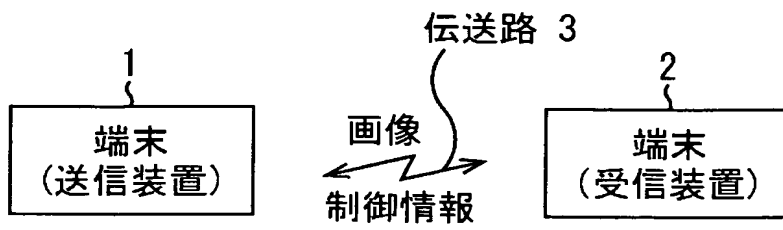
【符号の説明】

1 端末（送信装置）， 2 端末（受信装置）， 1 1 画像入力部， 1 2 前処理部， 1 3 背景抽出部， 1 4 オブジェクト抽出部， 1 5 付加情報算出部， 1 6 送信処理部， 2 1 受信処理部， 2 2 合成処理部， 2 3 画像出力部， 2 4 制御情報入力部， 2 5 制御情報送信部， 3 1 符号化部， 3 2 MUX， 3 3 送信部， 3 4 データ量計算部， 3 5 制御部， 4 1 B， 4 1 F 差分計算部， 4 2 B， 4 2 F 階層符号化部， 4 3 B， 4 3 F 記憶部， 4 4 B， 4 4 F ローカルデコーダ， 4 5 VLC部， 5 1 受信部， 5 2 DMUX， 5 3 復号部， 6 1 B， 6 1 F 加算器， 6 2 B， 6 2 F 記憶部， 6 3 逆VLC部， 7 1 背景書き込み部， 7 2 オブジェクト書き込み部， 7 3 背景メモリ， 7 4 背景フラグメモリ， 7 5 オブジェクトメモリ， 7 6 オブジェクトフ

ラゲメモリ, 77 合成部, 78 表示メモリ, 79 サブウインドウメモリ, 81 減算部, 82 フレームメモリ, 83 初期領域分割部, 84 領域併合部, 85 融合領域処理部, 86 分離領域処理部, 87 新規領域処理部, 88 オブジェクト情報メモリ, 91 優先範囲設定部, 92 選択制御部, 93 特徴量抽出部, 94 ヒストグラム記憶部, 95 オブジェクト検出部, 101 コンピュータ, 102 ハードディスク, 103 半導体メモリ, 111 フロッピーディスク, 112 CD-ROM, 113 MOディスク, 114 DVD, 115 磁気ディスク, 116 半導体メモリ, 121 ダウンロードサイト, 122 衛星, 131 ネットワーク, 141 バス, 142 CPU, 143 ROM, 144 RAM, 145 入出力インタフェース, 146 表示部, 147 入力部, 148 通信部, 149 ドライブ

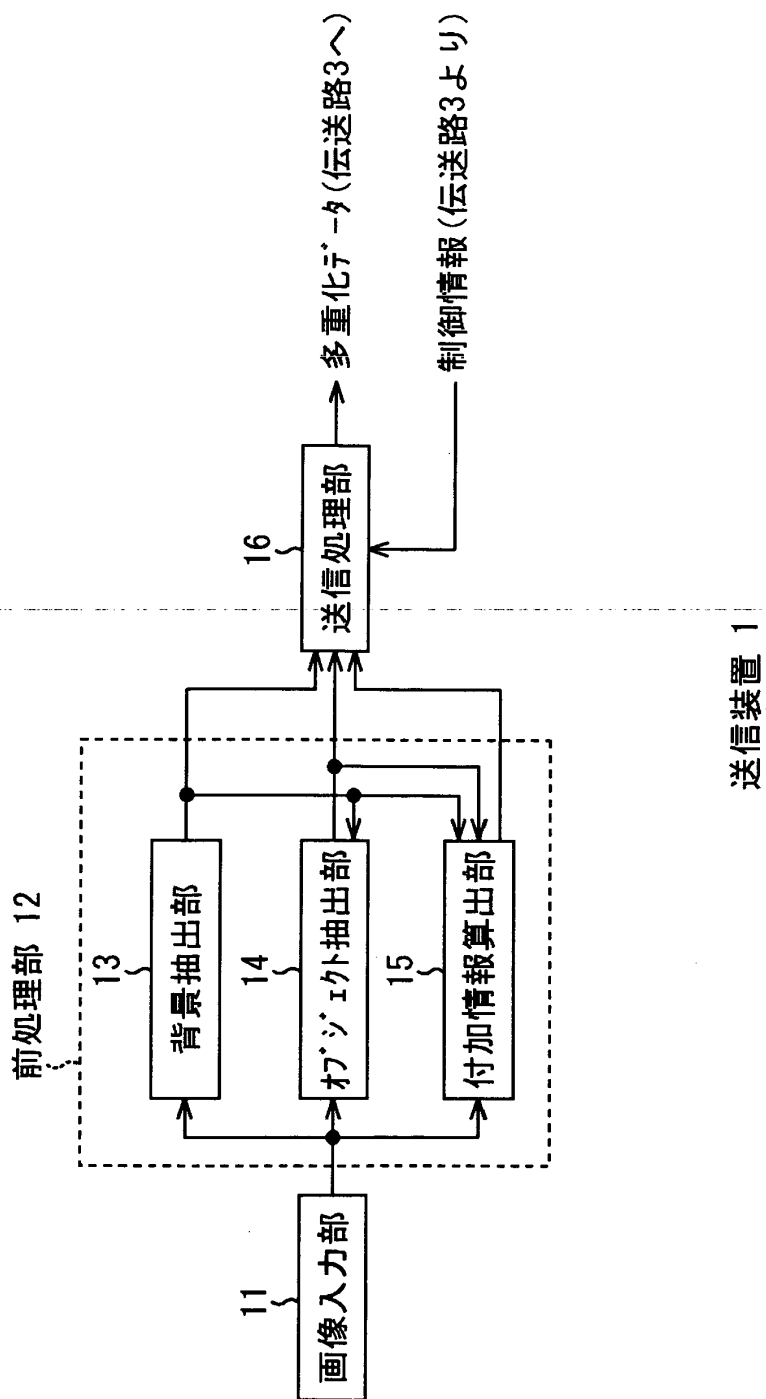
【書類名】 図面

【図 1】

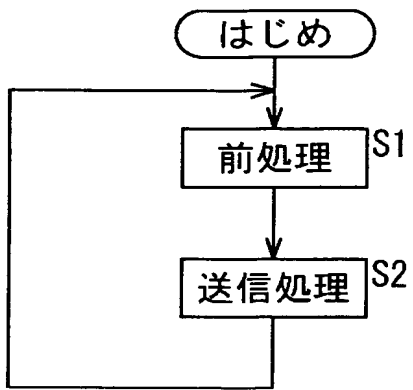


伝送システム

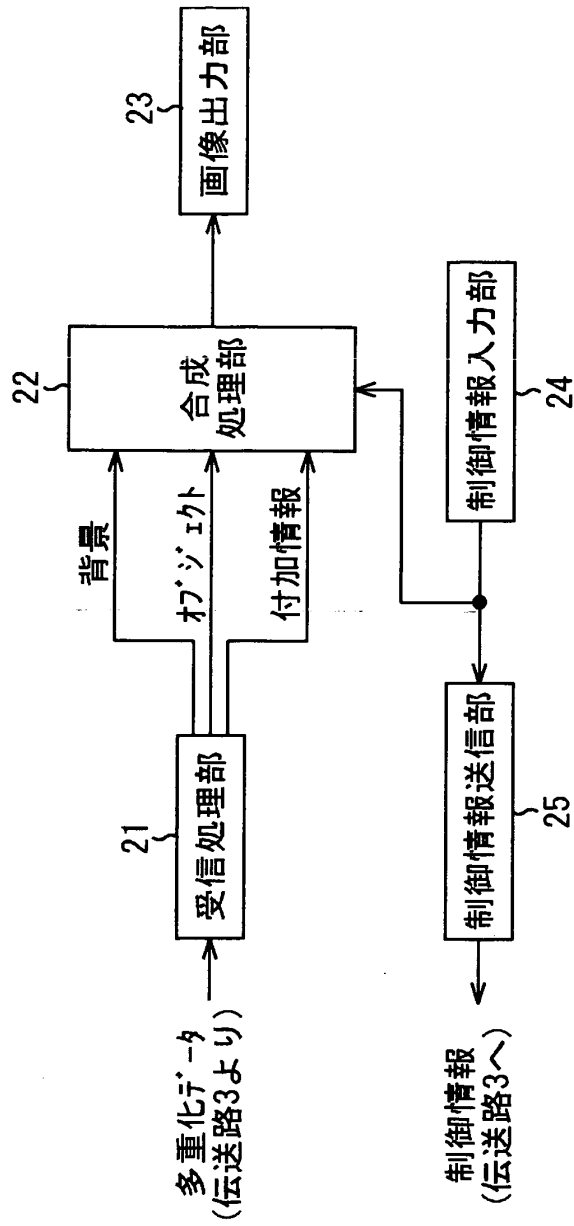
【図2】



【図 3】

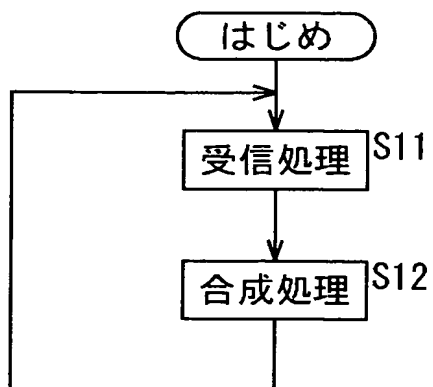


【図 4】

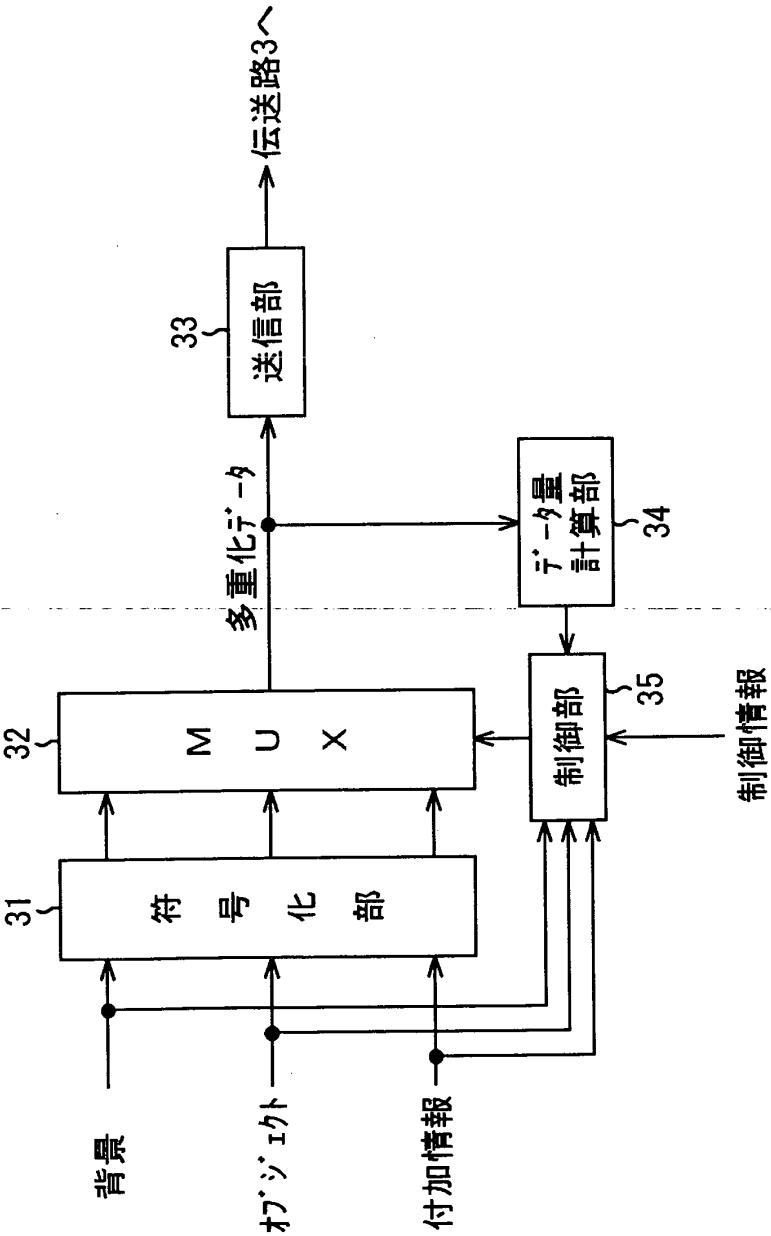


受信装置 2

【図 5】

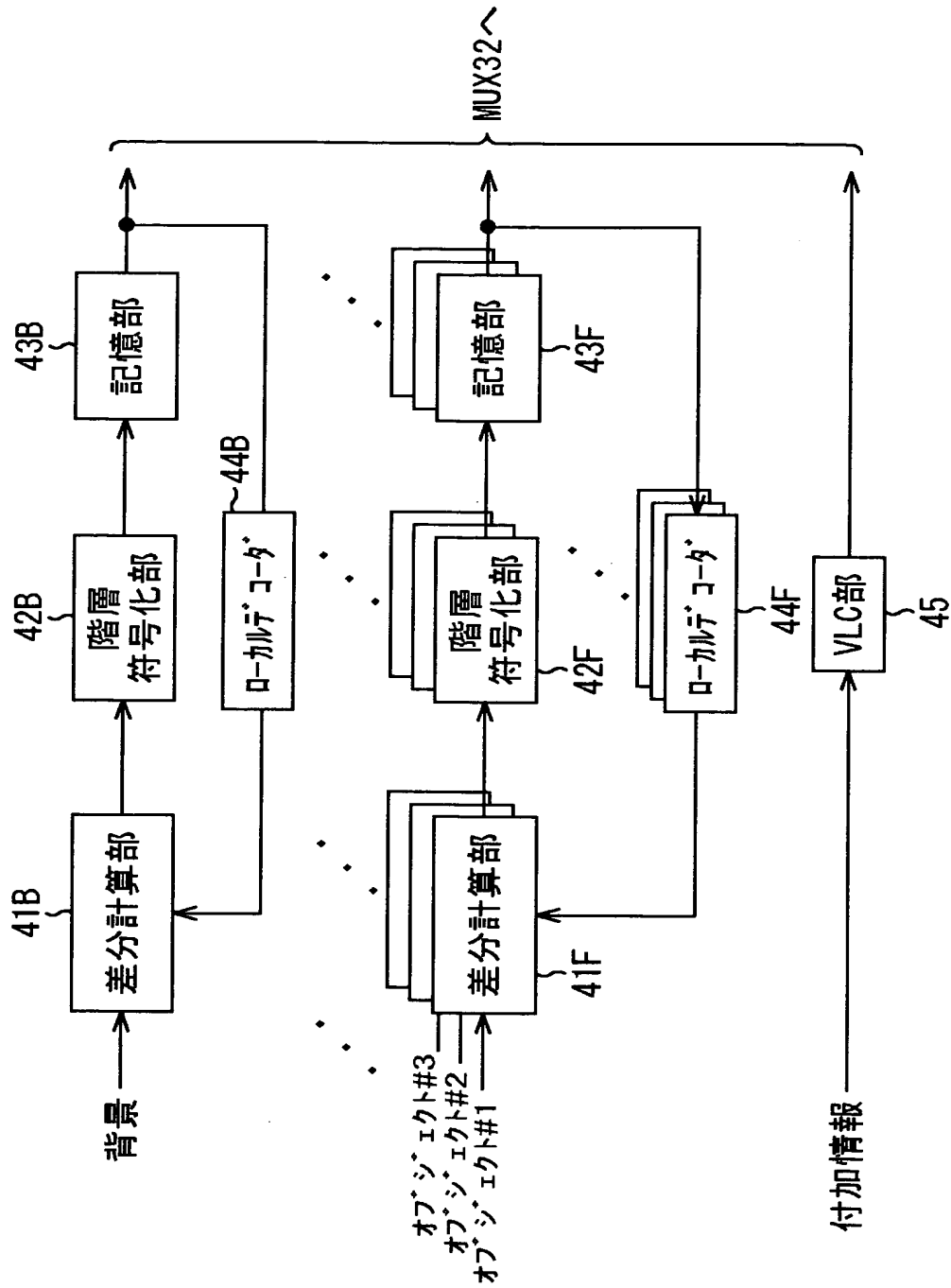


【図 6】

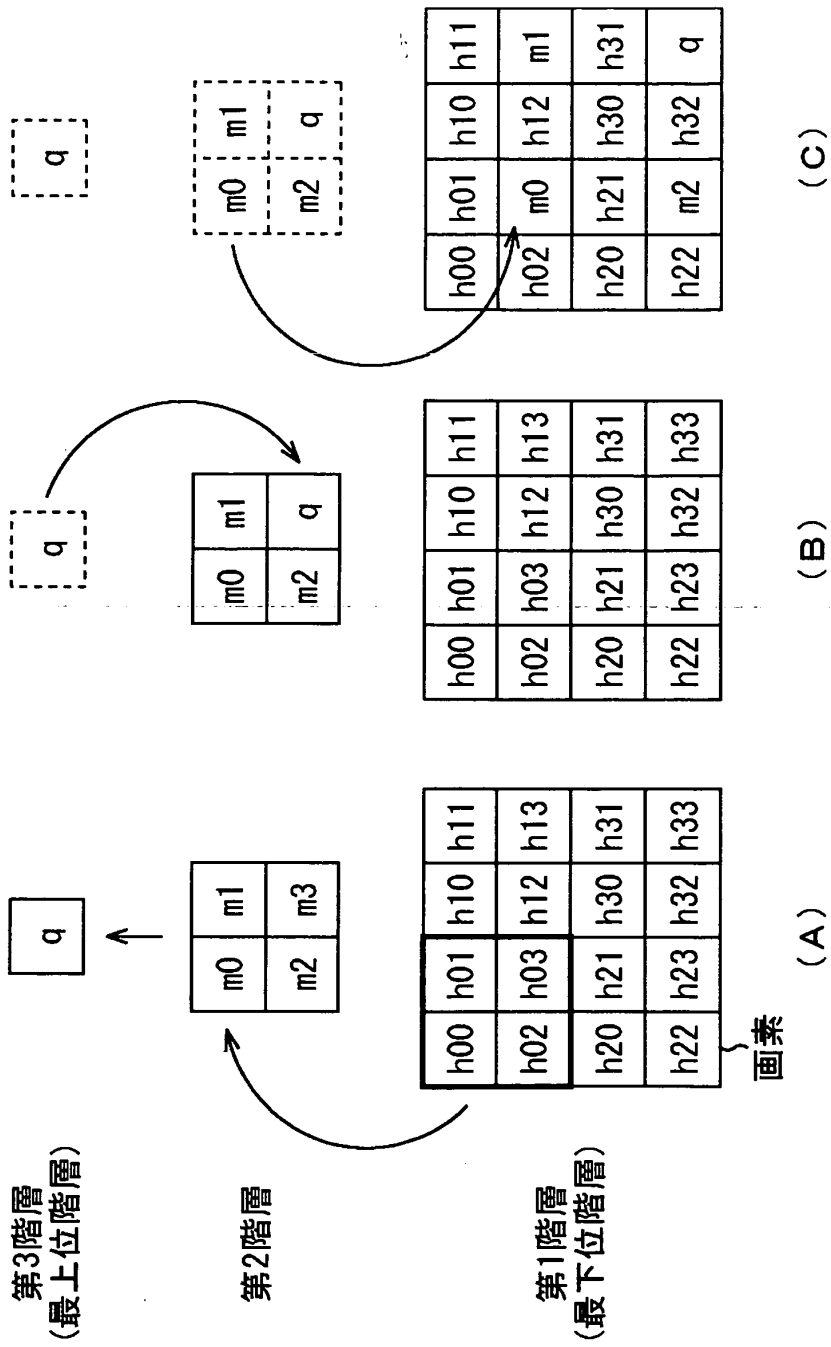


送信処理部 16

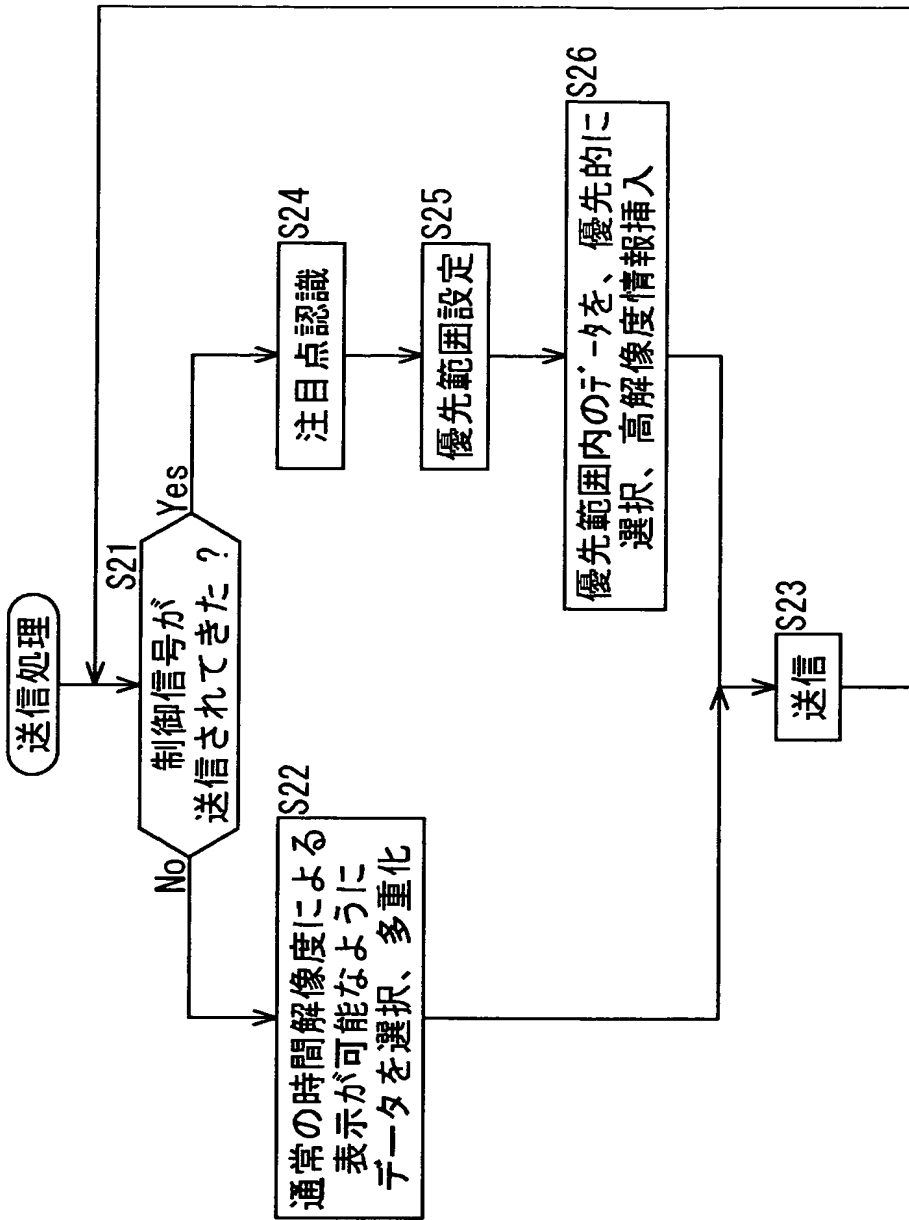
【図 7】



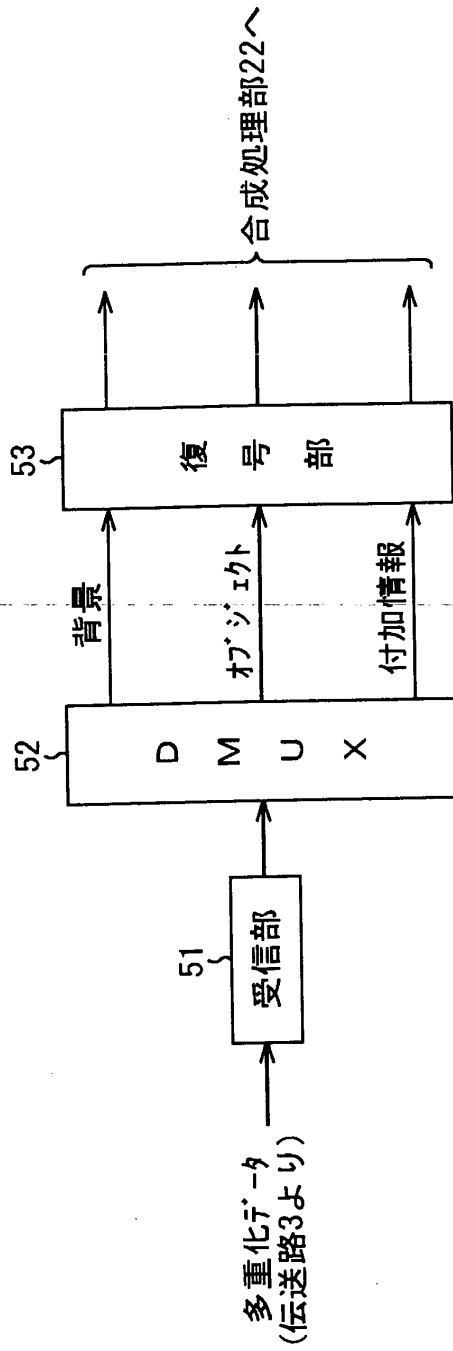
【图 8】



【図 9】

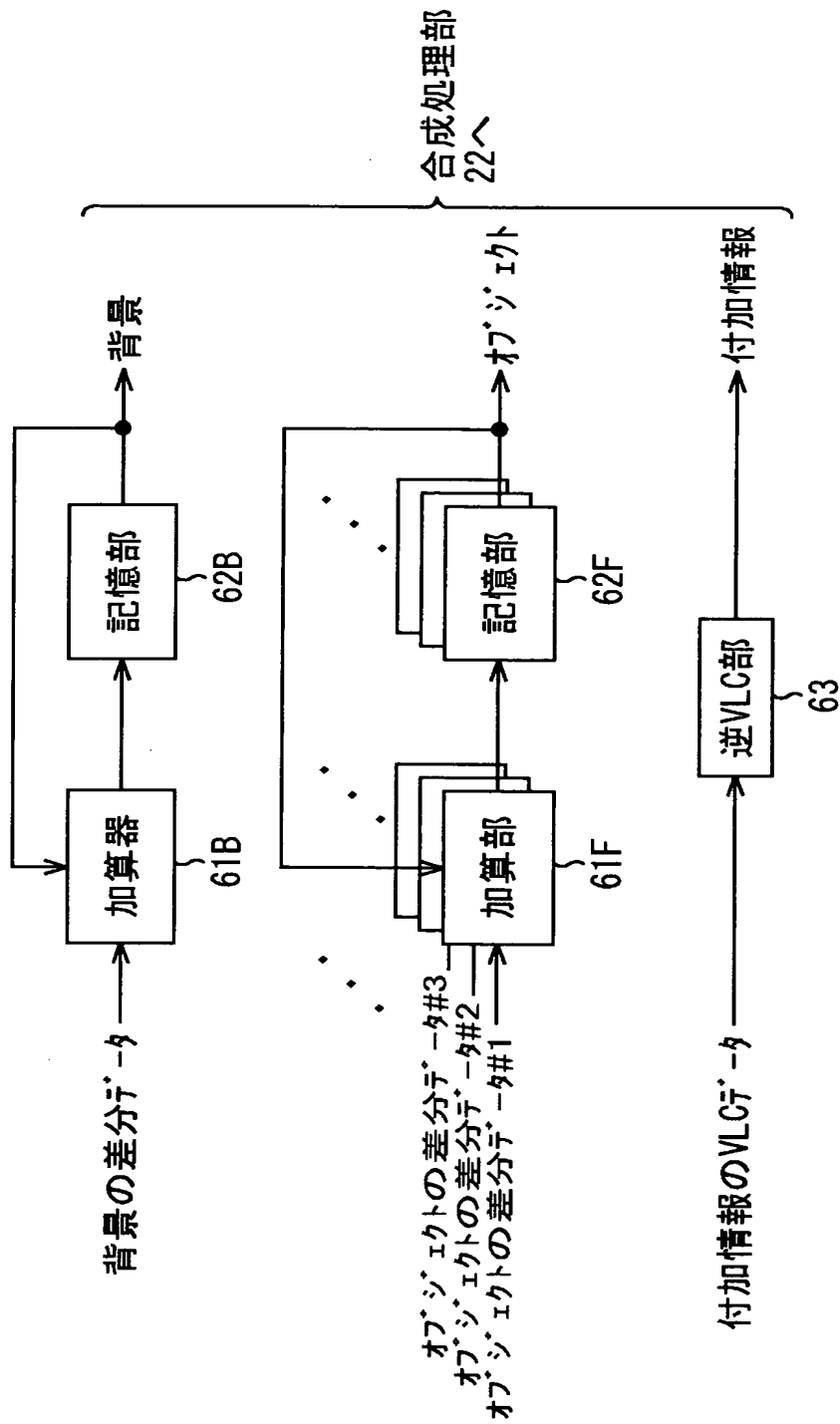


【図 1 0】



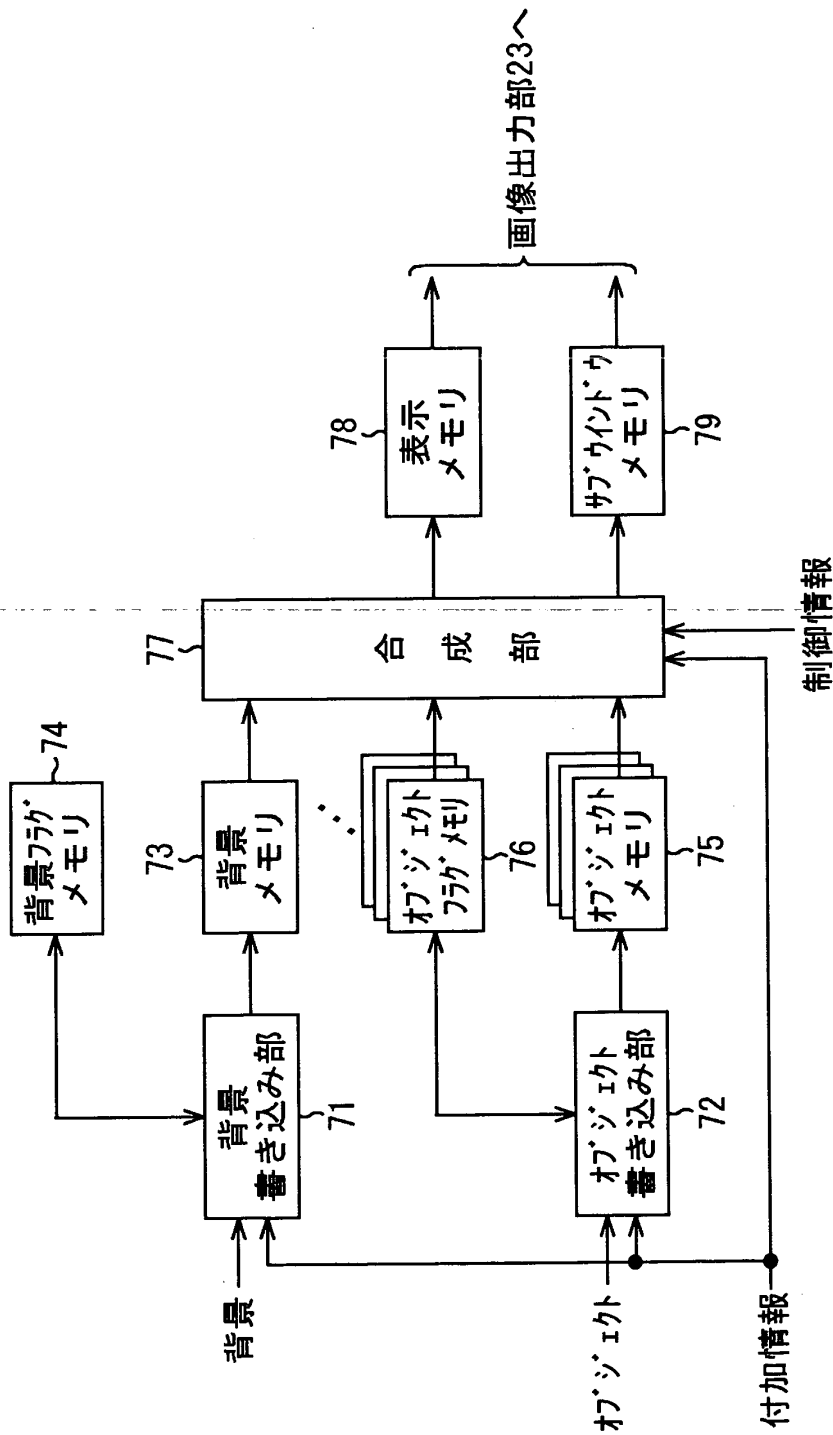
受信処理部 21

【図 1 1】



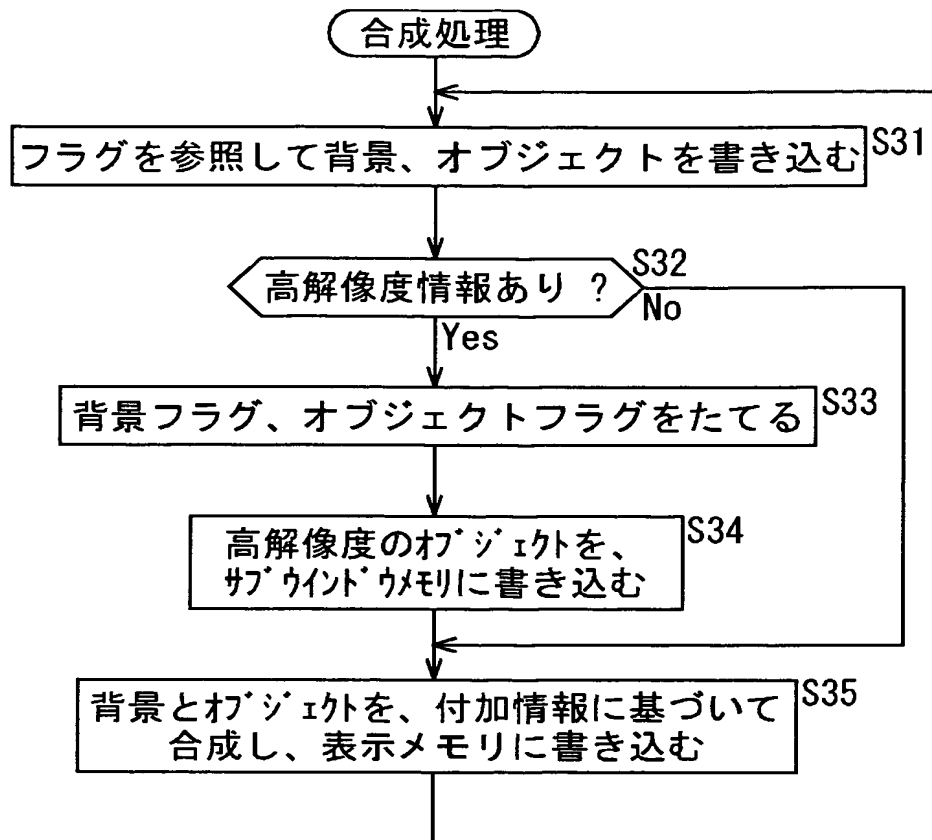
復号部 53

【図12】

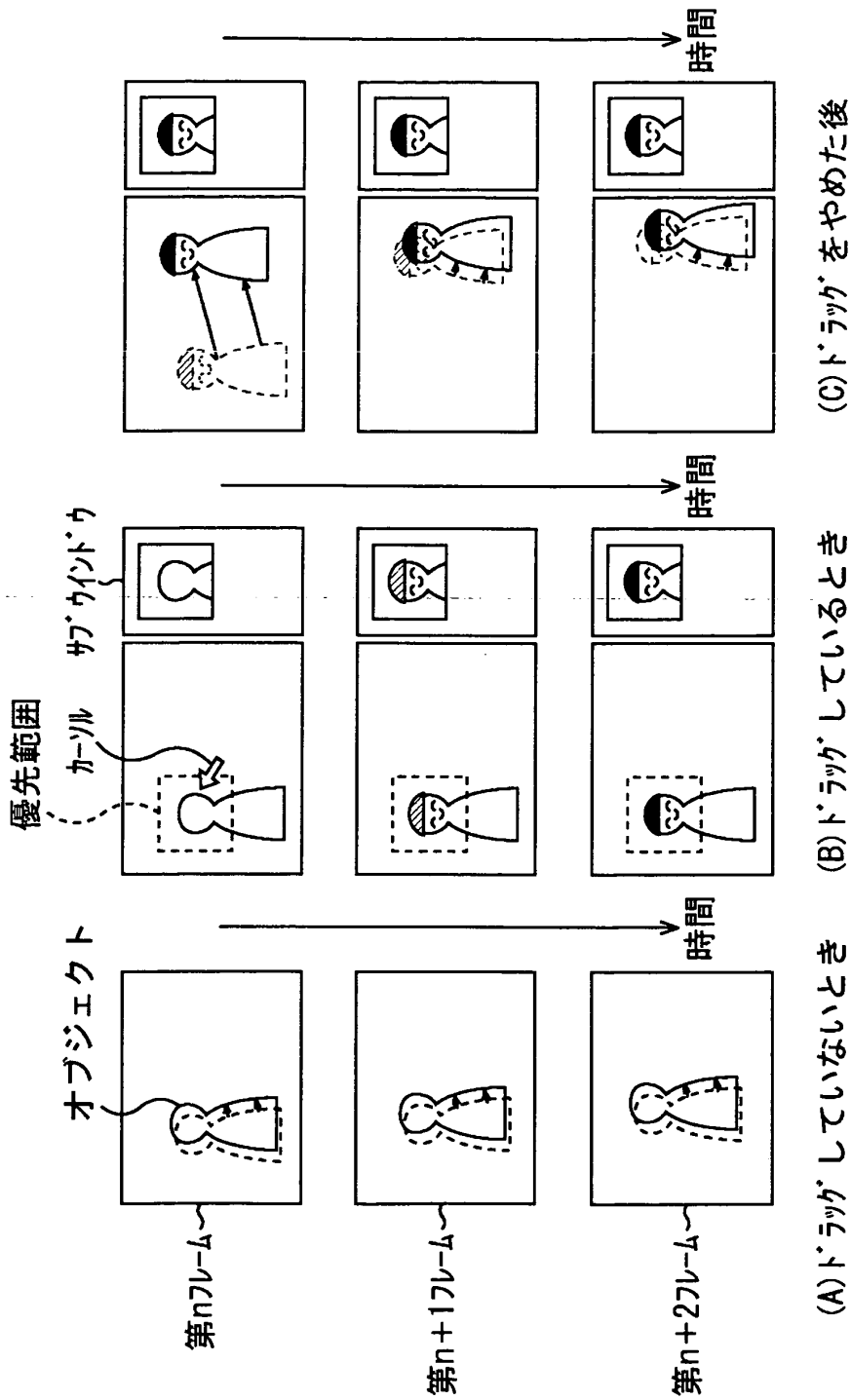


合成処理部 22

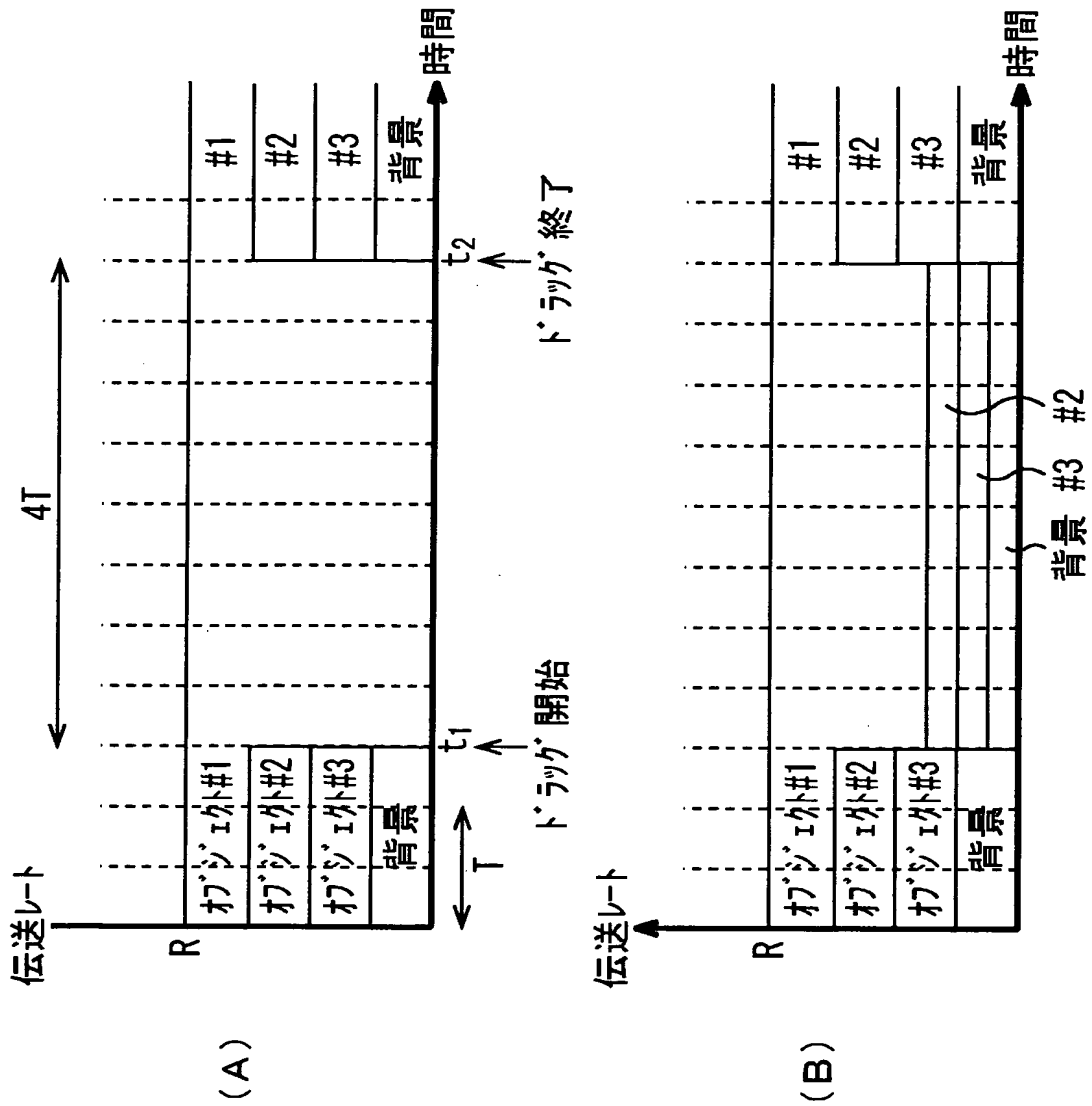
【図 1 3】



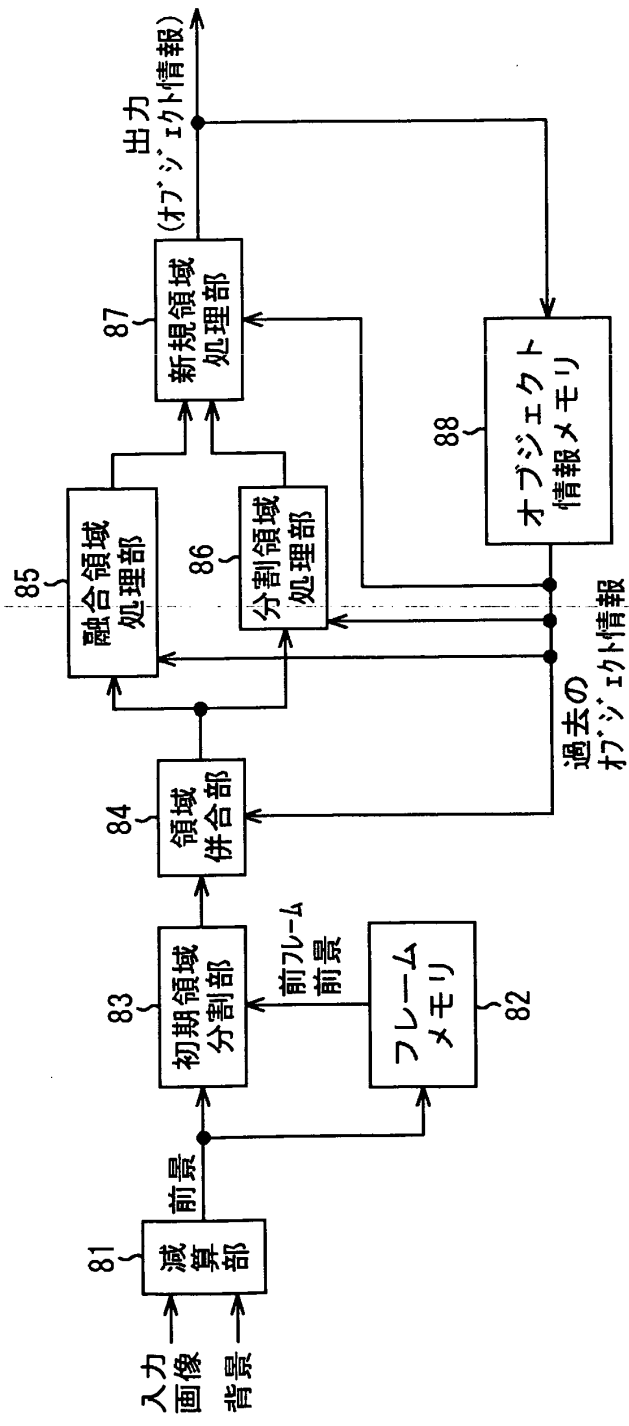
【図 14】



【図 1 5】

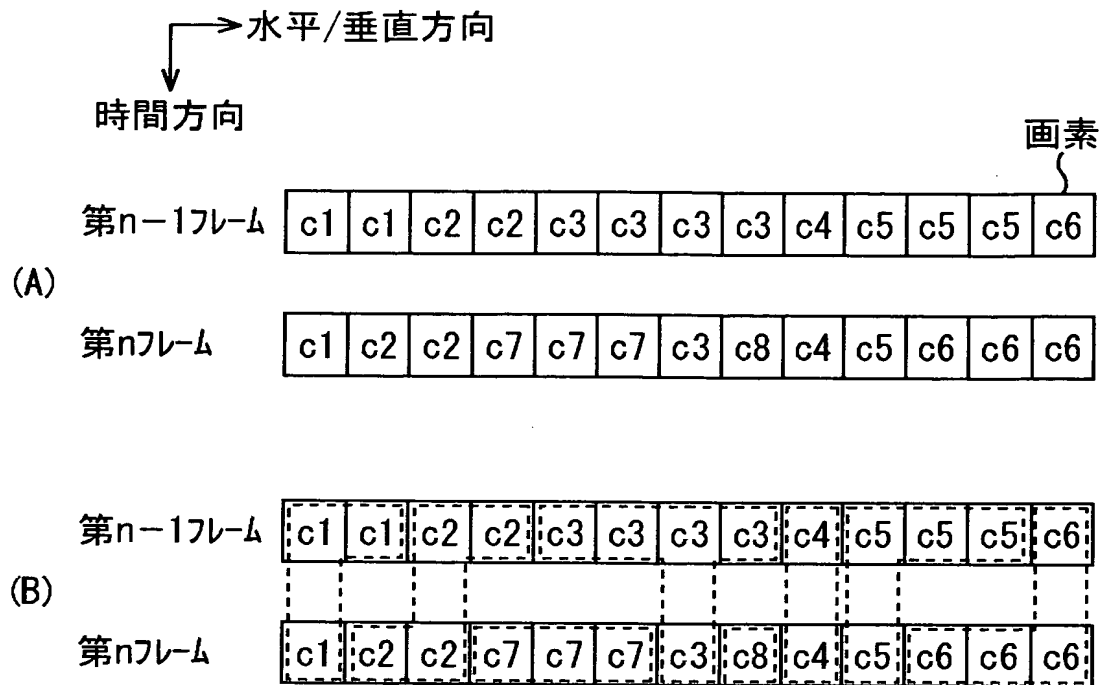


【図 16】

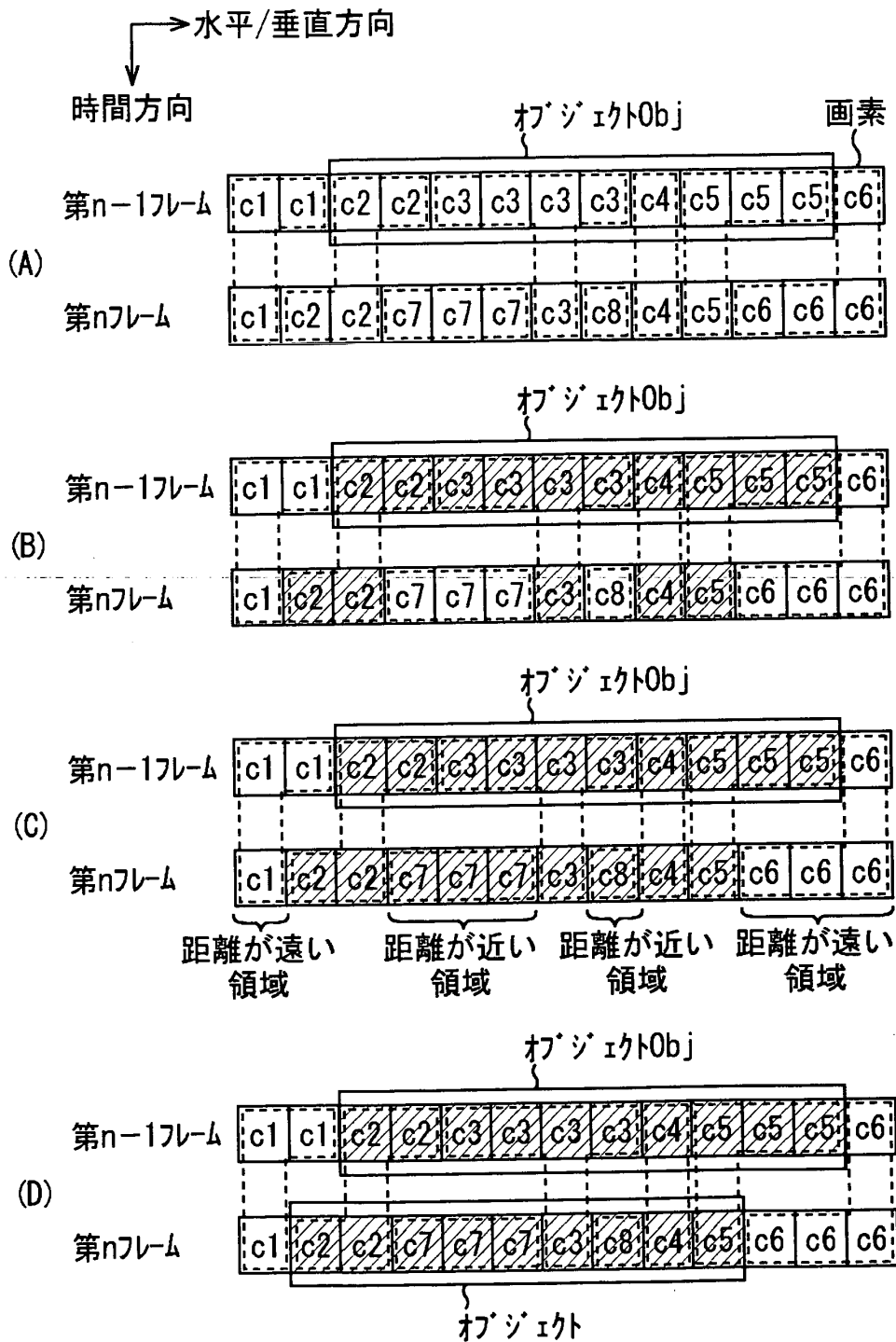


オブジェクト抽出部 14

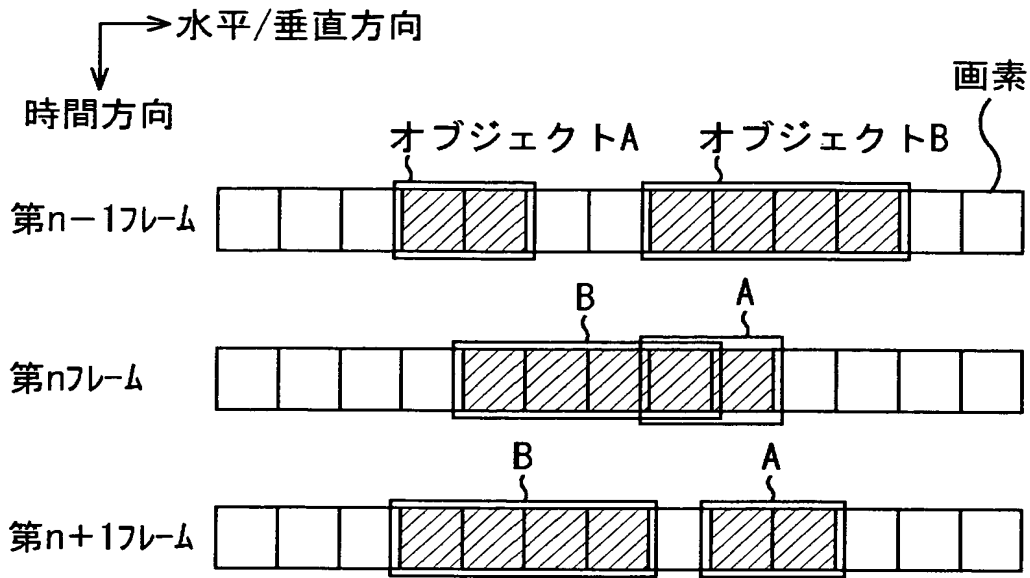
【図 1 7】



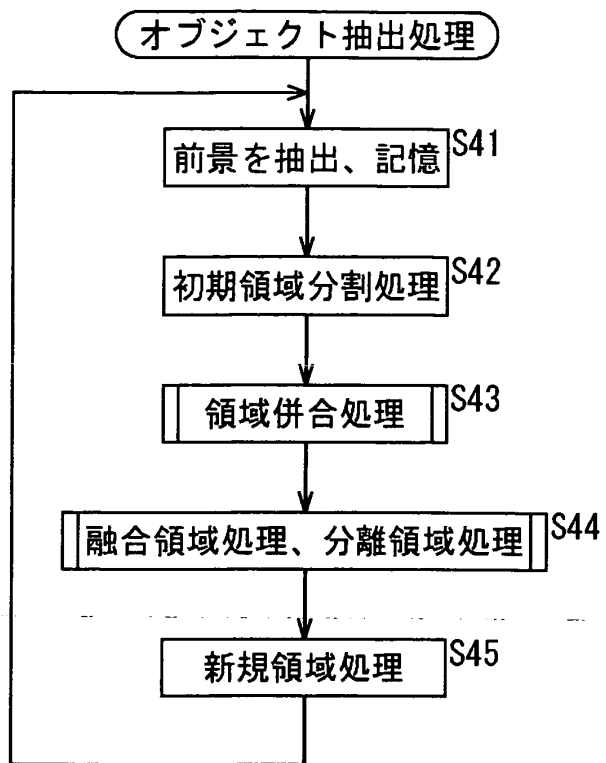
【図 1 8】



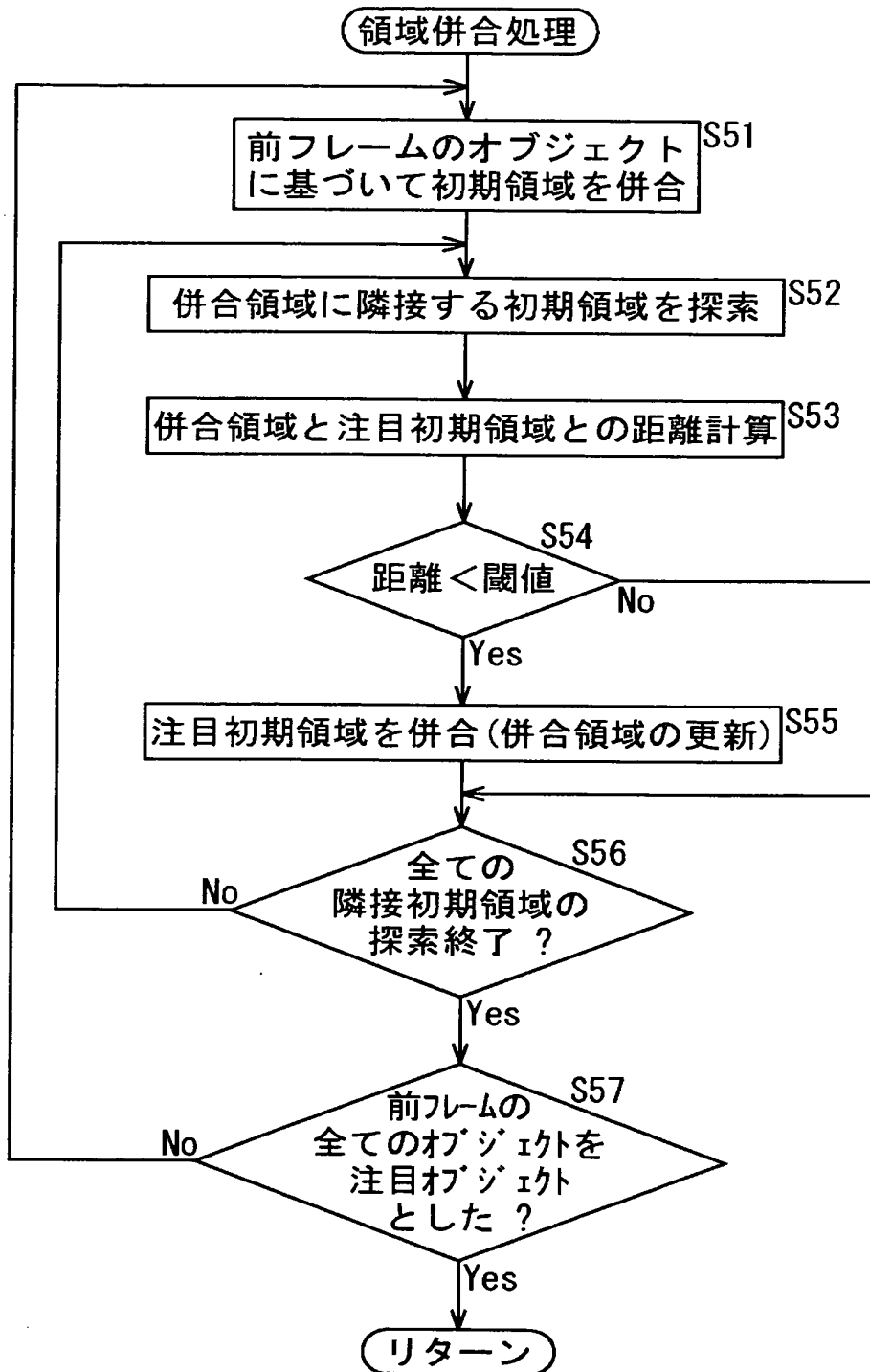
【図 1 9】



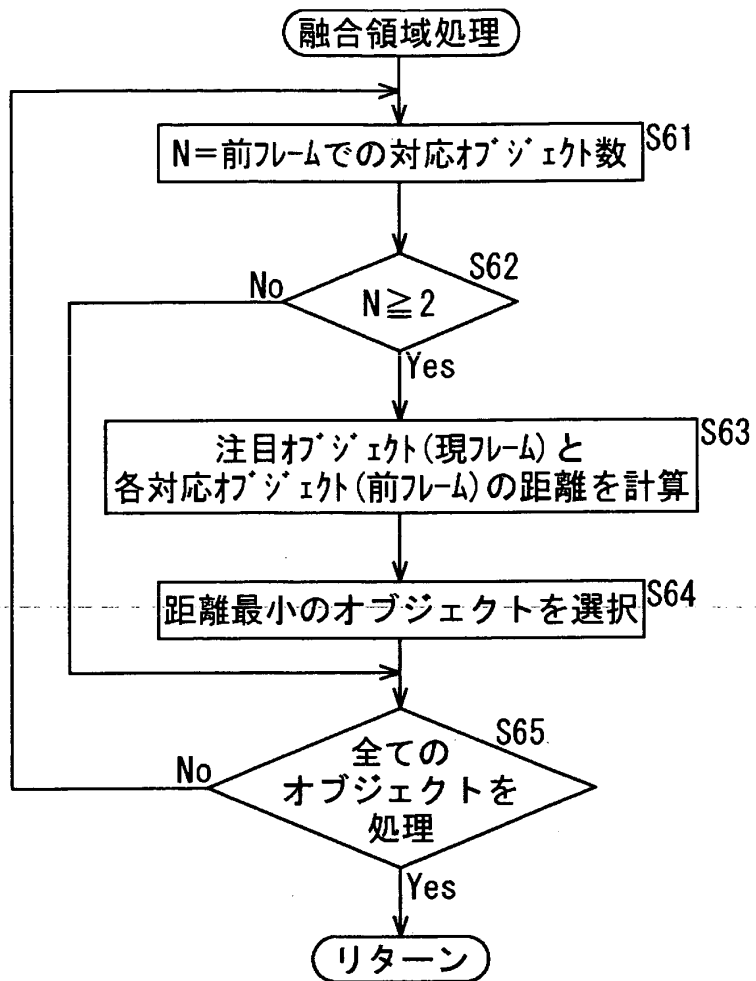
【図 20】



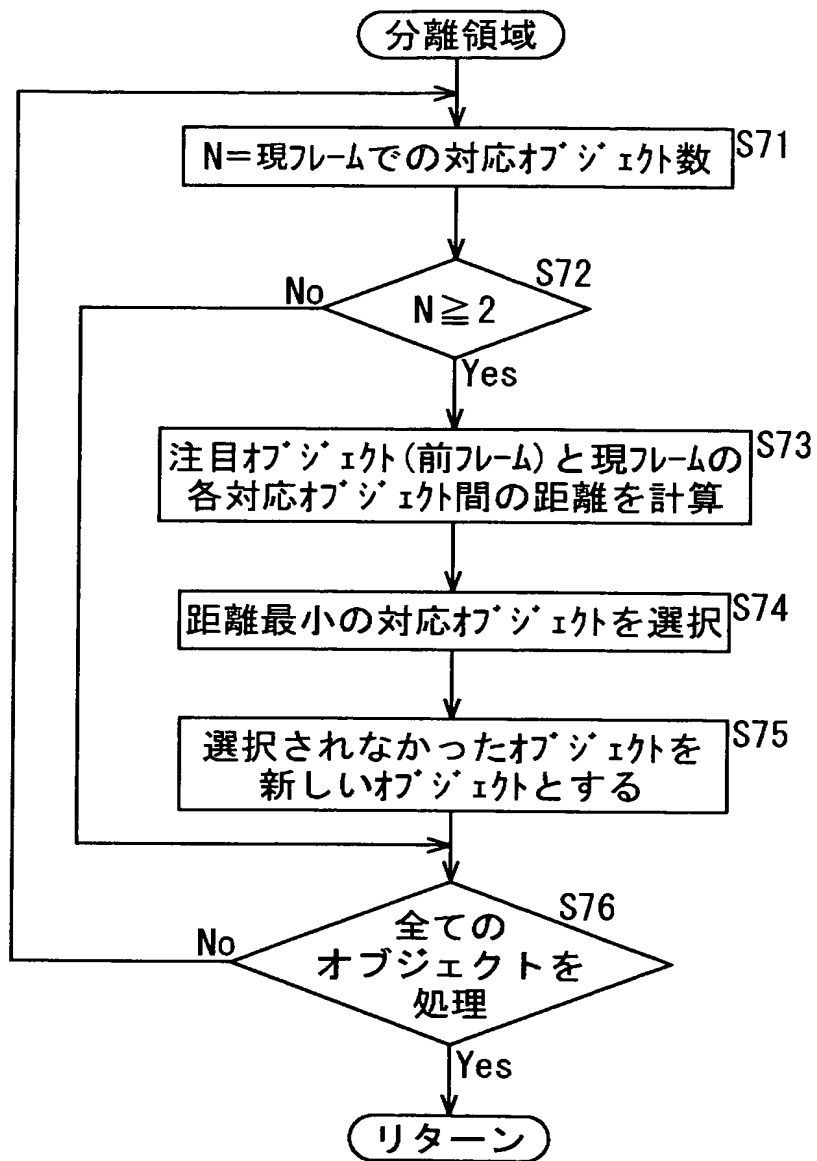
【図 2 1】



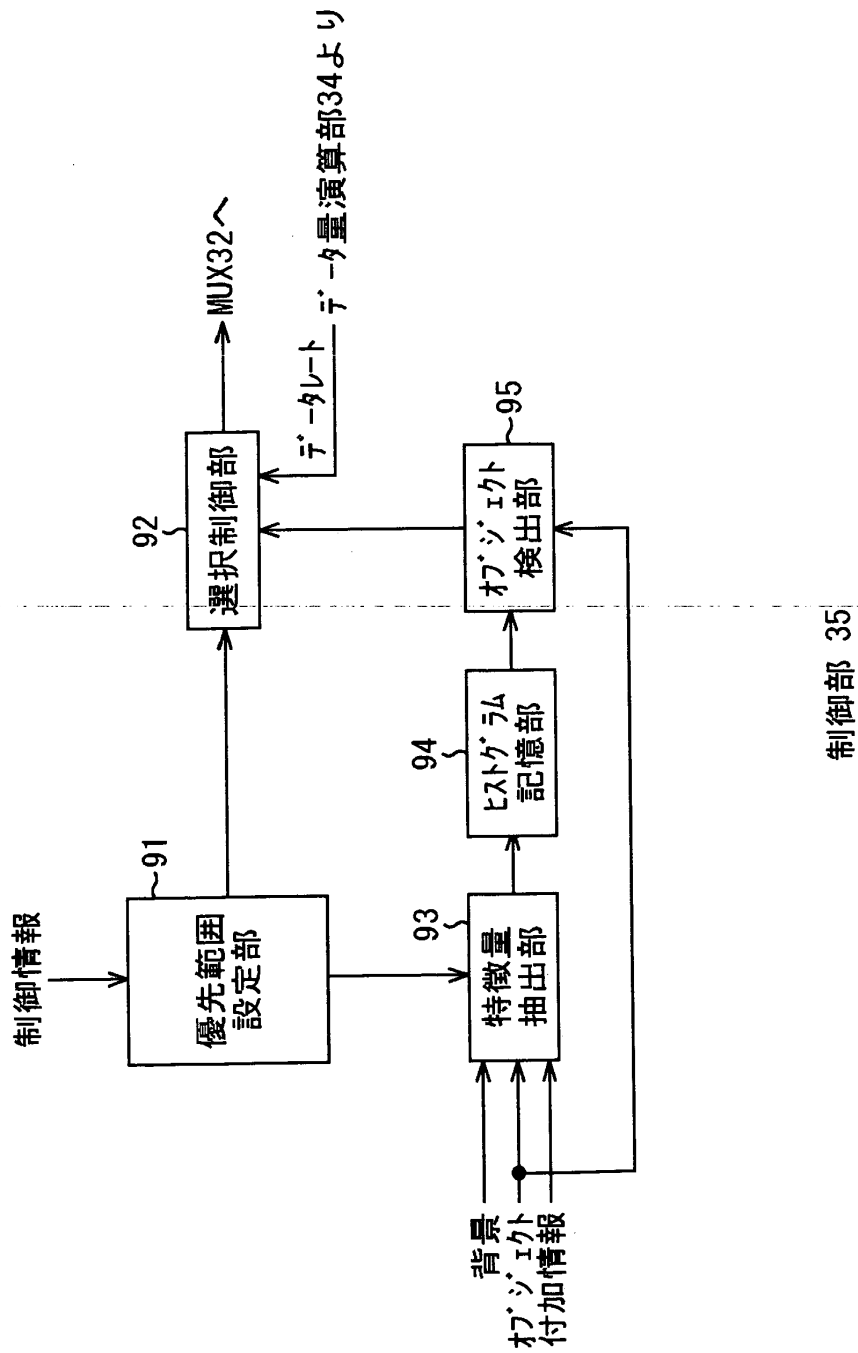
【図 22】



【図 2 3】



【図 24】

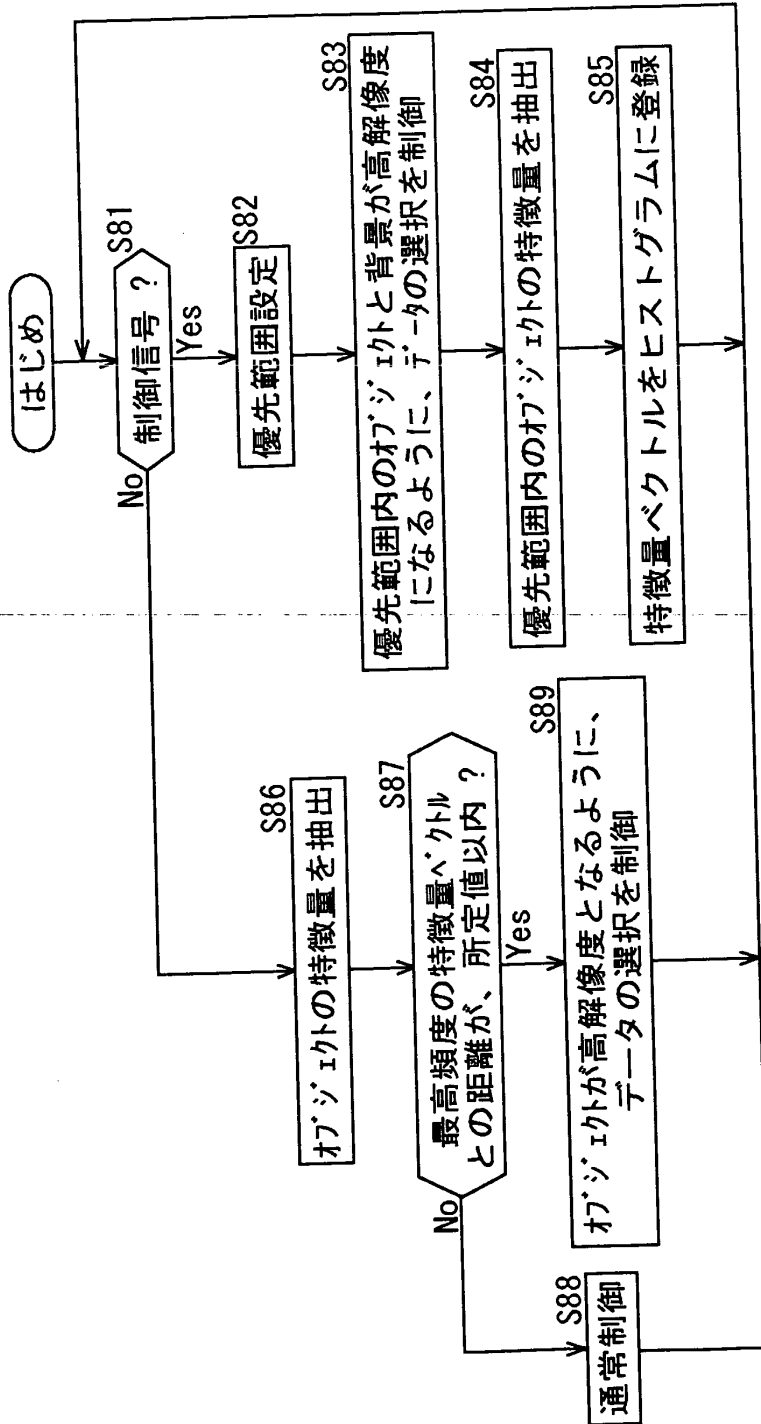


【図 25】

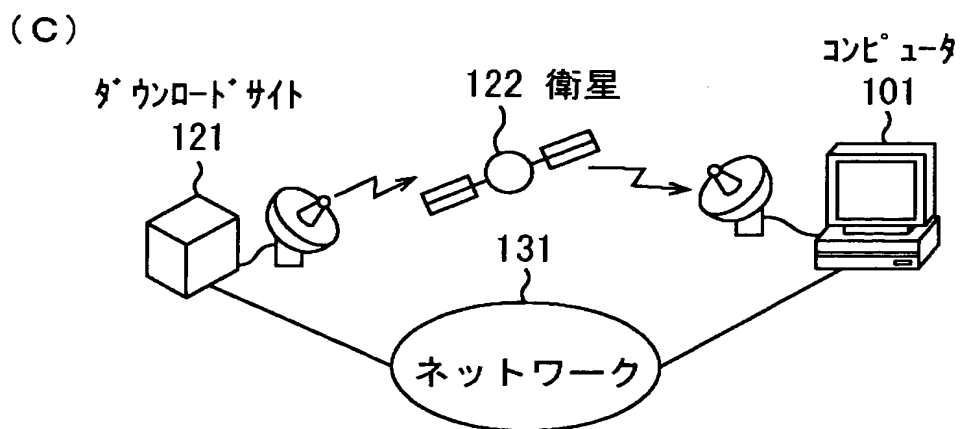
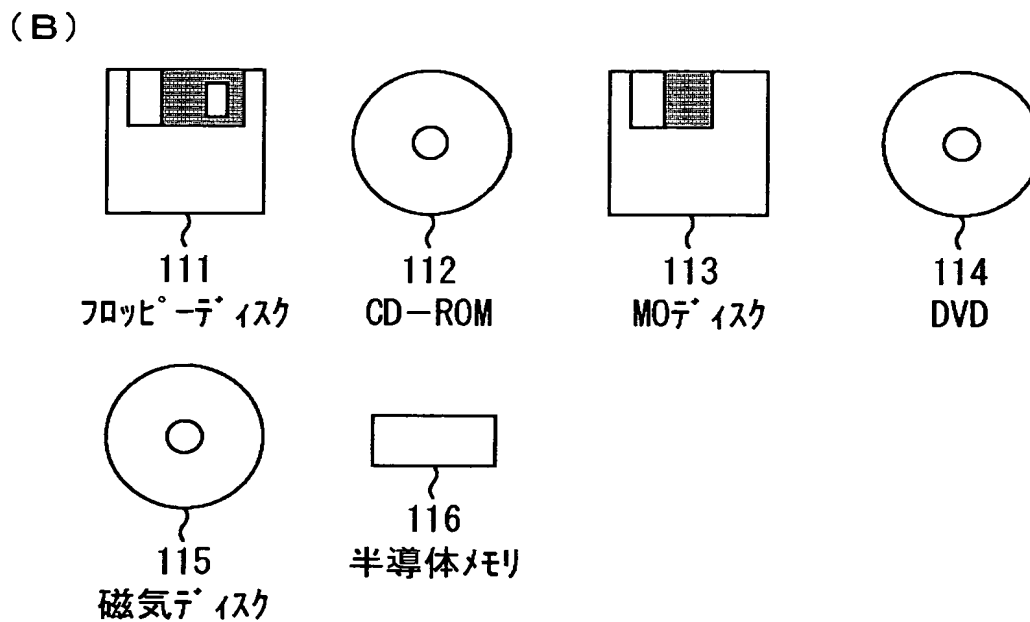
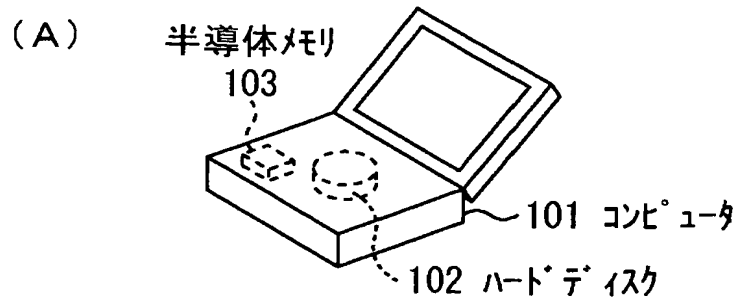
嗜好の追跡

<div> <div>低レベル要素</div> <div>追跡する嗜好</div> <div>高レベル要素</div> </div>		例
<div>色</div> <div>模様</div> <div>領域の構成</div>		<div>赤い部分</div> <div>しまの部分</div> <div>目と鼻と口</div>
<div>速度</div> <div>位置</div> <div>深度</div> <div>動き</div>		<div>動き部分</div> <div>真ん中</div> <div>手前のもの</div> <div>等速運動</div>
	<div>オブジェクト</div> <div>特定のオブジェクト</div>	<div>人</div> <div>〇〇さん</div>

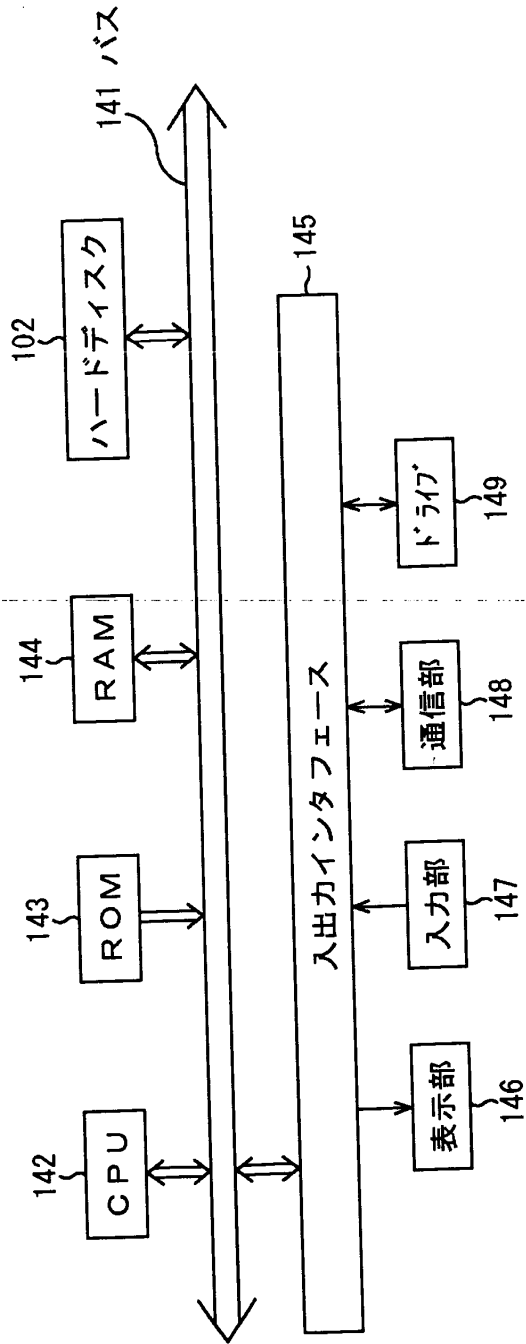
【図26】



【図 27】



【図 28】



コンピュータ 101

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像の空間解像度を、より向上させることができるようにする。

【解決手段】 送信側では、画像を構成する背景、オブジェクト # 1 乃至 # 3 それぞれが、伝送レート $R/4$ で送信され、受信側では、オブジェクト # 1 乃至 # 3 と背景とからなる画像が、ある空間解像度および時間解像度で表示される。この場合に、受信側で、ある時刻 t_1 において、オブジェクト # 1 がドラッグされると、送信側では、図 1 5 (A) に示すように、背景並びにオブジェクト # 2 および # 3 の送信を停止し、オブジェクト # 1 のみを、伝送路の伝送レート R すべてを用いて送信する。これにより、受信側では、画像の時間解像度を犠牲にして、ドラッグされているオブジェクト # 1 の空間解像度を向上させた画像が表示される。

【選択図】 図 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社